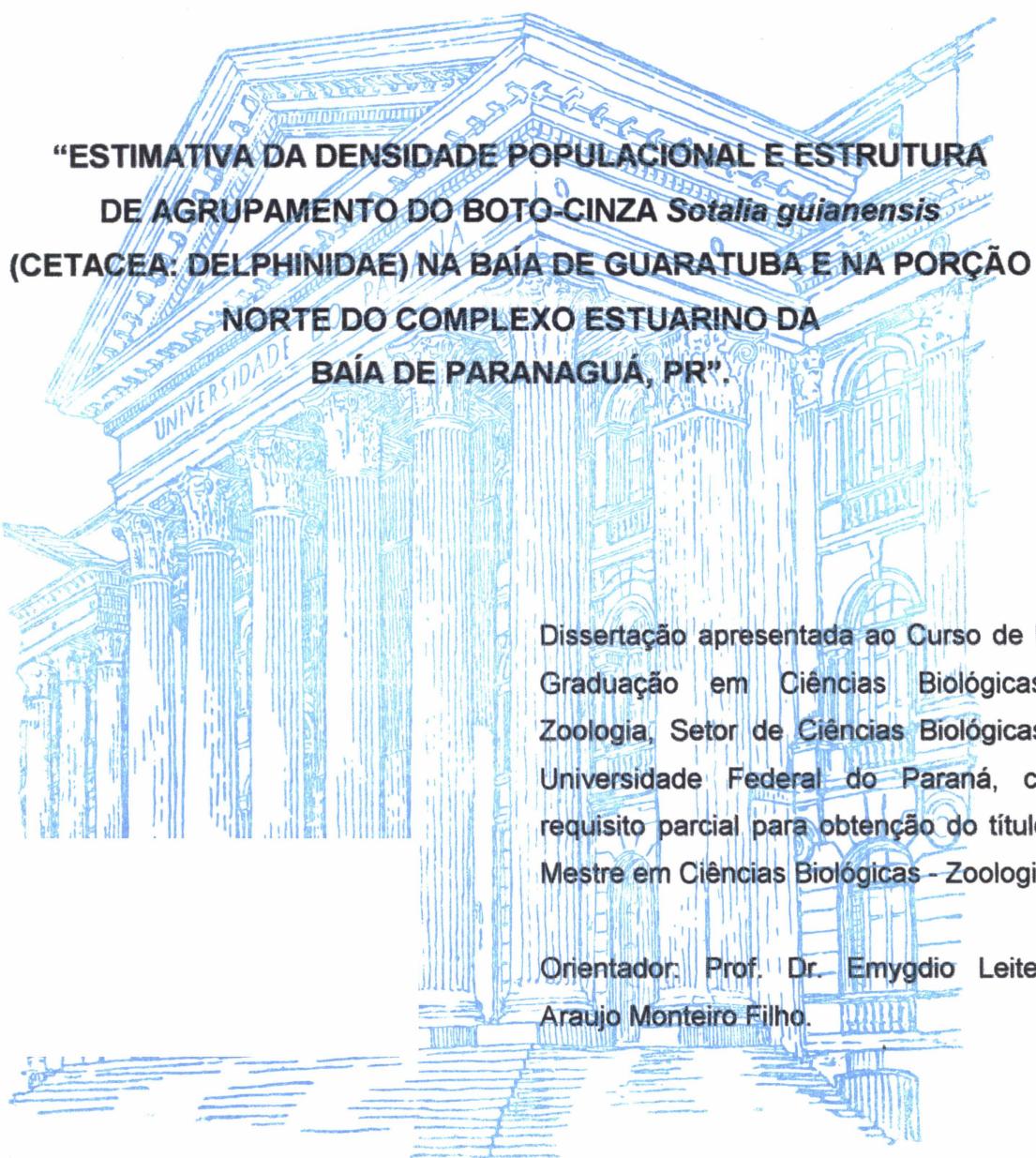


GISLAINÉ DE FÁTIMA FILLA



Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho.

Curitiba

2004

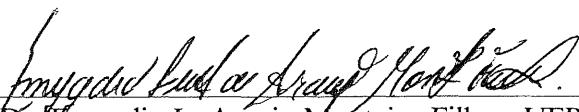
Termo de aprovação

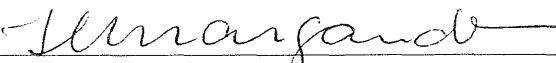
**"ESTIMATIVA DA DENSIDADE POPULACIONAL E ESTRUTURA DE
AGRUPAMENTO DO BOTO-CINZA *Sotalia guianensis* (CETACEA:
DELPHINIDAE) NA BAÍA DE GUARATUBA E NA PORÇÃO NORTE DO
COMPLEXO ESTUARINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PR."**

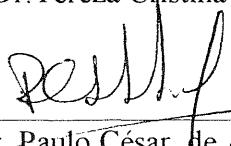
por

Gislaine de Fátima Filla

Dissertação aprovada em 06 de fevereiro de 2004, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores


Prof. Dr. Emygdio L. Araujo Monteiro Filho - UFPR


Prof. Dr. Tereza Cristina C. Margarido - MHNI


Prof. Dr. Paulo César de A. Simões Lopes - UFSC

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos. A todos que me ajudaram de alguma forma. Claro, que agradeço primeiro ao meu orientador, mestre e amigo Emygdio. Agradeço por sua confiança, seu carinho e sua paciência. Agradeço também a toda minha família, de modo especial aos meus pais, irmãs e meu avô que seguram muitas barras na minha ausência e (principalmente) na minha presença, tornando possível a realização deste trabalho.

Agradeço a uma pessoa que me recebeu de braços abertos e me ajudou muito desde o início deste trabalho, minha amiga Carolina Bonin. Estendo este agradecimento a todos que me receberam e apoiaram no Laboratório de Vertebrados da UFPR: Fernando, Juliana, Marina, Munique, Marcelo (Batinho), Maurício (Free Way), Márcia e Marion.

Agradeço aos dois barqueiros companheiros de campo, de sol, de chuva, de vento, de calor e de frio: S. Augusto Portela e S. Waldir Vitorino. Agradeço a boa vontade em todos os momentos da pesquisa e por compartilharem comigo seus conhecimentos sobre as áreas de estudo e sobre os botos.

Agradeço a toda equipe do IPeC: Allan, Ana Carol, Ana Cris, André (Beluga), Ana Rita, Anne, Anninha, Camila, Camila Madeira, Carlos (Japonês), Domingo Dudu, Edson (Caculé), Edu, Emygdio, Etiene, Fernando, Karin, Liana, Lisa, Liisa, Lucas, Luciana, Maura, Michele, Nany, Peterson (Pet), Renato, Roberto (Edmundo), Sr e Sra. Buda, Shany, Tati, etc, etc, etc, que muito me ajudam e divertem. Agradeço o companheirismo e apoio de todos.

Agradeço aos meus amigos queridos: Marise, Fernando, Babi, Luiz, Bianca, Valéria e Randy por serem meus amigos queridos. Agradeço as conversas, as cervejas, as festas e principalmente o companheirismo.

Agradeço a alegria que as minhas “Pulguinhas” (Júnior, Nicole e Paula) acrescentaram no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos amigos do mestrado: Jean, Marcelo, Ramoci e Zeldon pelo apoio, paciência, ajuda e risadas.

Agradeço a Walfredo Thomas e Fernanda Marques pelo apoio, incentivo e ajuda na hora de “desvendar” o Programa Distance.

Agradeço ao IBAMA, CNPq e CAPES pelo apoio logístico e financeiro.

Obrigada.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
LISTA DE TABELAS	iv
Lista de Tabelas – Capítulo 01 (Anexos)	iv
Lista de Tabelas – Capítulo 02	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
Lista de Figuras – Capítulo 01	vii
Lista de Figuras – Capítulo 01 (Anexos)	viii
Lista de Figuras – Capítulo 02	ix
PRÓLOGO	1
A espécie	1
Agrupamentos	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
Capítulo 01 Estimativa da densidade populacional do boto-cinza <i>Sotalia guianensis</i> na Baía de Paranaguá e na Baía de Guaratuba, Paraná, BR.....	6
RESUMO	6
ABSTRACT	7
1.0. INTRODUÇÃO	8
2.0. MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1. Área de Estudo	12
2.2. Procedimentos	15
3.0. RESULTADOS	21

3.1. Estimativa da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá	21
3.2. Estimativa da variação sazonal da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá	23
3.3. Estimativa da variação horária da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá	24
3.4. Estimativa da densidade populacional de filhotes nos três setores da Baía de Paranaguá	26
3.5. Estimativa da densidade populacional nos três setores da Baía de Guaratuba	26
4.0. DISCUSSÃO	28
5.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	40

Capítulo 02 Estrutura dos agrupamentos do boto-cinza <i>Sotalia guianensis</i> nas baías do litoral paranaense, BR	49
RESUMO	49
ABSTRACT	51
1.0. INTRODUÇÃO.....	52
2.0. MATERIAL E MÉTODOS	55
2.1. Área de Estudo	55
2.2. Procedimentos	57
3.0. RESULTADOS	59
3.1. Tamanho dos agrupamentos	60
3.2. Diferenças sazonais.....	63

3.3. Diferenças horárias	67
3.4. Proporção adultos / filhotes	71
3.5. Freqüência de filhotes	74
3.6. Associações com o boto-da-tainha <i>Tursiops truncatus</i>	75
4.0. DISCUSSÃO	76
5.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

LISTA DE TABELAS

Lista de Tabelas – Capítulo 01 - Anexos

Tabela 1. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza no Setor I da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.	40
Tabela 2. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.	40
Tabela 3. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza na estação chuvosa na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.	41

Tabela 4. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza na estação seca na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

.....41

Tabela 5. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza na estação chuvosa nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.42

Tabela 6. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza na estação seca nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.42

Tabela 7. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza no período da manhã na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.43

Tabela 8. Estimativa da densidade populacional (D); da estimativa de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza no período da tarde na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.43

Tabela 9. Estimativa da densidade populacional (D); de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza no período da manhã nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos

de botos-cinza. * Setores com o n amostral muito pequeno, não permitindo análises. 44

Tabela 10. Estimativa da densidade populacional (D); de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza no período da tarde nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza. 44

Tabela 11. Estimativa da densidade populacional (D) e da abundância (N) de filhotes (f) do boto-cinza na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). 45

Tabela 12. Estimativa da densidade populacional (D); da abundância (N) de filhotes (f) do boto-cinza em cada um dos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). 45

Tabela 13. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza na Baía de Guaratuba, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza. 46

Lista de Tabelas – Capítulo 02

Tabela 1. Total de indivíduos e agrupamentos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados entre os anos de 1999 e 2000 e respectivos tipos de agrupamentos em cada setor da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil. 61

Tabela 2. Total de indivíduos e agrupamentos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados entre os anos de 2002 e 2003 e respectivos tipos agrupamentos em cada setor da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. 62

Tabela 3. Número de indivíduos e agrupamentos de boto-cinza <i>Sotalia guianensis</i> observados nas estações chuvosa e seca em cada um dos três setores da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil:	65
Tabela 4. Número de agrupamentos de boto-cinza <i>Sotalia guianensis</i> observados em cada um dos três setores da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil:	66
Tabela 5. Número de indivíduos e agrupamentos de boto-cinza <i>Sotalia guianensis</i> observados em cada um dos três setores da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil:	69
Tabela 6. Número de indivíduos e agrupamentos de boto-cinza <i>Sotalia guianensis</i> observados em cada um dos três setores da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil:	70
Tabela 7. Classificação etária dos indivíduos de boto-cinza <i>Sotalia guianensis</i> observados em cada um dos três setores da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil:	72
Tabela 8. Classificação etária dos indivíduos de boto-cinza <i>Sotalia guianensis</i> observados em cada um dos três setores da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil:	73

LISTA DE FIGURAS

Listas de Figuras – Capítulo 01

Figura 01. Mapa da área de estudo e regiões adjacentes em relação ao Estado do Paraná e ao Brasil. 1 corresponde à Baía de Paranaguá e 2 à Baía de Guaratuba.	14
---	----

Figura 2. Desenho amostral da Baía de Paranaguá, composto por 14 transecções distribuídas nos três setores: Setor I – Baía de Guaraqueçaba; Setor II – Enseada do Benito e Setor III – Ilha das Peças.	19
Figura 3. Desenho amostral da Baía de Guaratuba, composto por 24 transecções distribuídas nos três setores: Setor I – área próxima ao canal de ligação com o mar; Setor II – área mediana e Setor III – área mais interna da baía.	20
Figura 4. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.	22
Figura 5. Representação gráfica da probabilidade de detecção de Botos-cinza em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na Baía de Guaratuba. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.	27

Lista de Figuras – Capítulo 01 - Anexos

Figura 1. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na estação chuvosa na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.	46
Figura 2. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na estação seca na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.	47

Figura 3. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada durante o período da manhã na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.	47
Figura 4. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada durante o período da tarde na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.	48
Figura 5. Representação gráfica da probabilidade de detecção de filhotes do Boto-cinza em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.	48

Lista de Figuras – Capítulo 02

Figura 1. Mapa das áreas de estudo e regiões adjacentes em relação ao Estado do Paraná e ao Brasil. O número 1 corresponde à Baía de Paranaguá e o número 2 à Baía de Guaratuba.	56
Figura 2. Freqüência de categorias de organização social de botos-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> encontradas entre os anos de 1999 e 2003 nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos.	60
Figura 3. Freqüência de agrupamentos de botos-cinza nas estações chuvosa e seca, <i>Sotalia guianensis</i> encontrados nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado	

do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos 63

Figura 4. Freqüência de botos-cinza nas estações chuvosa e seca, *Sotalia guianensis* encontrados nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos 64

Figura 5. Freqüência de agrupamentos de botos-cinza, *Sotalia guianensis* encontrados durante os períodos da manhã e da tarde nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos 67

Figura 6. Freqüência de botos-cinza, *Sotalia guianensis* encontrados durante os períodos da manhã e da tarde nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos 68

Figura 7. Freqüência de classes etárias de botos-cinza, *Sotalia guianensis* registradas nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos 71

Figura 8. Freqüência de filhotes de botos-cinza, *Sotalia guianensis* encontrados em cada mês de amostragem (Março de 1999 a Fevereiro de 2000) na Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos 74

PRÓLOGO

A espécie

O gênero *Sotalia* está incluído na categoria “Dados Deficientes” no Plano de Ação para os Mamíferos Aquáticos do Brasil do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2001). Já a IUCN - The World Conservation Union (2000) ainda apresenta a espécie com status de conservação desconhecido, merecendo maiores estudos quanto a sua distribuição, abundância e ecofisiologia.

A distribuição mundial deste gênero é conhecida desde Honduras ($15^{\circ}58'N$, $85^{\circ}42'W$; Da Silva & Best, 1996) até o Estado de Santa Catarina, no Brasil ($27^{\circ}35'S$, $48^{\circ}34'W$; Simões-Lopes, 1988), sendo amplamente distribuído pela costa brasileira, tendo inclusive um representante nos rios da Amazônia.

Neste trabalho, considera-se o gênero *Sotalia* com duas espécies distintas: *S. fluviatilis* (Gervais, 1853) para a população fluvial e *S. guianensis* (van Bénéden, 1864) para os indivíduos marinhos, de acordo com a recente revisão utilizando morfometria geométrica do crânio feita por Monteiro-Filho *et al.* (2002).

Os espécimes marinhos do gênero *Sotalia* são animais com preferência por águas tropicais, costeiras e estuarinas (Carvalho, 1963). Trata-se de um cetáceo de pequeno porte (comprimento máximo de 2.06m) (Barros, 1991 *apud* Da Silva & Best, 1996), de coloração cinza, sendo mais clara ventralmente, podendo ocorrer manchas mais claras de tom rosado. Sua dieta inclui principalmente peixes, crustáceos e cefalópodes (Leatherwood & Reeves, 1983; Oliveira, 2003).

Os indivíduos machos alcançam a maturidade sexual por volta dos sete anos de idade e as fêmeas entre cinco e oito anos. O ciclo reprodutivo é geralmente de dois anos, e a gestação dura em média 12 meses e nascem com aproximadamente 90 cm (Rosas & Monteiro-Filho, 2002). Segundo Rosas *et al.* (2003), o registro de idade máxima para indivíduos capturados acidentalmente é de 29 e 30 anos para machos e fêmeas, respectivamente.

Segundo Randi *et al.* (prelo), os animais recém-nascidos possuem o corpo predominantemente rosado, com uma região acinzentada no dorso. Os filhotes

possuem uma mancha dorsal (cinza) um pouco maior, estendendo-se da região superior da cabeça e rostro, até a região caudal. Tanto o ventre como as nadadeiras começam a apresentar manchas acinzentadas bem definidas. Os jovens começam a ficar com o dorso cinza além das nadadeiras. O ventre é rosa e as extremidades das nadadeiras possuem manchas rosa-acinzentadas. Nos adultos, tanto o dorso quanto as nadadeiras são totalmente cinzas, já o ventre possui uma pequena região rosada ou esbranquiçada que vai do pescoço até a região genital, ocorrendo manchas cinza-claro lateralmente em seu corpo.

O comportamento também auxilia no reconhecimento dos filhotes. Durante os primeiros meses de desenvolvimento, o filhote permanece sempre junto à mãe (Rautenberg, 1999) e quando esta emerge para respirar, é acompanhada pelo filhote. Segundo Neto (2000) e Domit (2002), os filhotes maiores, que estão aprendendo a pescar e que já possuem uma certa independência dos adultos, são facilmente reconhecidos, pois se expõem bastante em suas brincadeiras.

Agrupamentos

Segundo Shane *et al.* (1986), o tamanho de agrupamento de cetáceos é muito variável devido, em parte, às diferenças nas definições de grupo, como por exemplo, “pod”, “herd”, “school”, “subgroup” e “sighting”.

Wells *et al.* (1980 *apud* Shane *et al.* 1986) definiram grupos primários como pequenas unidades de golfinhos associados de forma coesa e engajados em similar atividade, podendo ficar intactos durante dias ou semanas; e grupos secundários como agregações temporárias (minutos ou horas) de grupos primários.

Neste estudo, adotei a definição de Monteiro-Filho (2000), que distingue duas categorias de associações entre botos-cinza: 1) “A família” (categoria mais freqüentemente observada pelo autor), caracterizada pelo relacionamento e coesão entre os indivíduos com grau de parentesco conhecido. Um agrupamento familiar pode ser formado por uma fêmea prenhe mais um adulto; uma fêmea com seu filhote; ou dois adultos e um filhote, onde provavelmente um dos adultos seria a mãe do infante e o outro estaria auxiliando-a nos cuidados com o mesmo e com a sua alimentação. 2) “O grupo”, composto pela associação entre famílias que se reúnem para um determinado fim, geralmente relacionado com a captura de peixes e deslocamentos. Os indivíduos de um grupo não têm grau de parentesco conhecido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, C. T. 1963. Sobre um boto comum no litoral do Brasil (Cetacea, Delphinidae). Rio de Janeiro, **Rev. Brasil. Biol.** 23(3):263-276.
- DA SILVA, V. M. F., BEST, R. C. 1996. *Sotalia fluviatilis*. **Mamm. Species N°527**, p.1-7.
- DOMIT, C. 2002. **Comportamento de filhotes de Sotalia guianensis (CETACEA: DELPHINIDAE), na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, São Paulo**. Monografia de Bacharelado. Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR.
- IBAMA, 2001. **Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação. Versão II**. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, DF.
- IUCN. 2000. **The 2000 IUCN Red List of Threatened Animals. The IUCN Species Survival Commission, 2000**. Disponível em : < <http://www.redlist.org> <. Acesso em: 02 de maio de 2002.
- LEATHERWOOD, S., REEVES, R. R. 1983. **The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins**. Copyright, São Francisco, C. A. 302p.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2000. Group organization of the dolphin *Sotalia fluviatilis guianensis* in an estuary of southeastern Brazil. **Ci eCult J. of the Braz. Ass. for the Adv. of Sci** 52(2):97-101.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A., REIS, S. F., MONTEIRO, L. 2002. Skull shape and size divergence in dolphins do the genus *Sotalia*: A tridimensional morphometric analysis. **J. Mamm.** 83(1): 125-134.
- NETO, M. M. 2000. **Comportamento e vocalização de filhotes de Sotalia guianensis (Cetacea, Delphinidae), em áreas internas do complexo estuarino-lagunar de Cananéia e Baía de Guarapeçaba**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 77p.
- OLIVEIRA, M. R. 2003. **Ecologia alimentar de Sotalia guianensis e Pontoporia blainvilie (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- RANDI, M. M. A. F., RASSOLIN, P., MONTEIRO-FILHO, E. L. A., ROSAS, F. C. W. Variação do padrão de coloração. In **Biologia e ecologia do boto-cinza, Sotalia guianensis**. Eds. ELAMF & KDKAM Edições IBAMA (Prelo).
- RAUTENBERG, M. 1999. **Cuidados parentais de Sotalia fluviatilis guianensis (Cetacea, Delphinidae) na região do complexo estuarino lagunar**

Cananéia-Paranaguá. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 51p.

ROSAS, F. C. W. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2002. Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil. **J. Mamm.** **83(2)**: 507-515.

ROSAS, F. C. W., BARRETO, A. S., MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2003. Age and growth of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) (Cetacea, Delphinidae) on the Paraná coast, southern Brazil. **Fish. Bull.** **101**: 377-383.

SHANE, S. H., WELLS, R. S. & WÜRSIG B. 1986. Ecology, behaviour and social organization of the bottlenose dolphin: a review. **Mar. Mamm. Sci.** **2(1)**:34-63.

SIMÕES-LOPES, P. C. 1988. Sobre a ampliação da distribuição do gênero *Sotalia* Gray, 1866 (Cetacea, Delphinidae), para as águas do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas** **1 (1)**:58-62.

CAPÍTULO I
ESTIMATIVA DA DENSIDADE POPULACIONAL DO BOTO-CINZA
***Sotalia guianensis* NA BAÍA DE PARANAGUÁ E NA BAÍA DE GUARATUBA,**
PARANÁ, BR.

RESUMO

A estimativa de densidade populacional de uma dada espécie corresponde ao número de indivíduos da população capazes de serem amostrados por unidade de área. Com o objetivo de estimar a densidade populacional do boto-cinza *Sotalia guianensis* em duas baías do litoral paranaense, amostragens aleatórias estratificadas foram realizadas no período de março de 1999 a fevereiro de 2000 e julho de 2002 a junho de 2003. Transecções em linha foram implantadas e percorridas utilizando-se o método de distância, o qual presume que todos os animais a 90° a partir da proa da embarcação são contados. Na Baía de Paranaguá, a densidade total encontrada foi $D = 11,56 \text{ i/km}^2$ e a densidade de filhotes foi $D = 3,63 \text{ f/km}^2$. Quando os três setores foram considerados separadamente, observou-se uma distribuição heterogênea e não casual: Setor I $D = 7,74 \text{ i/km}^2$ e $D = 1,76 \text{ f/km}^2$; Setor II $D = 2,26 \text{ i/km}^2$ e $D = 0,48 \text{ f/km}^2$; Setor III $D = 19,52 \text{ i/km}^2$ e $D = 6,70 \text{ f/km}^2$. Uma heterogeneidade sazonal também foi observada nesta baía, considerando-se duas estações: estação chuvosa e estação seca. Nos setores II e III, as densidades foram maiores na estação chuvosa, sendo $D = 2,525 \text{ i/km}^2$ e $D = 24,298 \text{ i/km}^2$, respectivamente. Já no Setor I, a maior densidade $D = 19,089 \text{ i/km}^2$ foi observada na estação seca. Nos setores I e II, o período da tarde apresentou maior densidade: $D = 9,5561 \text{ i/km}^2$ e $D = 2,7550 \text{ i/km}^2$, ao passo que no Setor III a maior densidade foi encontrada no período da manhã: $D = 18,813 \text{ i/km}^2$. Na Baía de Guaratuba, poucos animais foram registrados, resultando numa densidade total de $D = 0,14853 \text{ i/km}^2$ e impossibilitando demais análises devido ao n amostral reduzido. Os resultados encontrados apontam para a distribuição desigual dos botos e a preferência por determinadas regiões dentro das áreas de estudo.

Palavras Chave: Densidade populacional, Boto-cinza, Litoral Paranaense.

ABSTRACT

The estimate populational density of a given species in a certain place relates to the number of species that can actually be taken by area. With the aim of estimating the populational density of the boto cinza in two bays of Paraná's sea coast, random samples were taken between march 1999 - february 2000 and july 2002 - june 2003. Line transections were planted and followed accordingly with the distance method, in which presumably all animals at 90° from vessel are registered. In Paranagua, the total density found was $D = 11,56 \text{ i/km}^2$ and the off calves density was $D = 3,63 \text{ f/km}^2$. When all three sections were separately considered, an heterogenous distribution could be observed and non casual: Sector I $D = 7,74 \text{ i/km}^2$ e $D = 1,76 \text{ f/km}^2$; Sector II $D = 2,26 \text{ i/km}^2$ e $D = 0,48 \text{ f/km}^2$; Sector III $D = 19,52 \text{ i/km}^2$ e $D = 6,70 \text{ f/km}^2$. A seasonal equality was also found in this bay considering two seasons: rainy season and dry season. In sector II and III, the densities were higher in the rainy season, as $D = 2,525 \text{ i/km}^2$ and $D = 24,298 \text{ i/km}^2$ respectively. However in sector I the higher density $D = 19,089 \text{ i/km}^2$ was observed in the dry season. In sectors I and II the density was higher in the afternoon: $D = 9,5561 \text{ i/km}^2$ and $D = 2,7550 \text{ i/km}^2$, whereas in Sector III the highest density found was in the morning period: $D = 18,813 \text{ i/km}^2$. In Guaratuba Bay, few animals were registered which led to a total density of $D = 0,14853 \text{ i/km}^2$ and making unable further analysys due to the n sample being so low. The found results lead to an uneven distribution of the botos and the preference for determined regions in the study areas.

Key words: Populational density, Estuarine Dolphin, Paraná's sea coast.

1.0. INTRODUÇÃO

O número de golfinhos em uma determinada área, o tamanho médio dos grupos e o padrão de fidelidade dos animais à área são flexíveis em relação à diversidade das áreas geográficas. As características como pressão de predação e abundância de alimento estão relacionadas com as próprias características ecológicas da espécie em um local (Ballance, 1990).

Estudos da estrutura das populações são de grande importância, uma vez que muitas respostas elucidativas sobre a ecologia das espécies são obtidas em estudos desta natureza. Este tipo de estudo pode ser comprometido de certa forma, pela admissão errônea de que a população encontra-se distribuída ao acaso no ambiente (Solomon, 1981).

Os métodos de amostragem baseados em estimativa visual são amplamente utilizados no estudo de mamíferos aquáticos e pressupõem a divisão da área total em quadrantes, ou o delineamento de transecções, as quais podem ser em faixa ou em linha. Grande parte dos trabalhos referentes à densidade populacional de cetáceos utilizam-se de transecções (Gaskin, 1982).

Segundo Gaskin (1982), certos cuidados precisam ser observados na aplicação de métodos de amostragem como a estratificação da área de estudo em sub-áreas para minimizar o problema da distribuição heterogênea dos animais; a aleatoriedade na escolha das transecções no momento da execução; as condições climáticas e marítimas (ou fluviais). A experiência do observador e o comportamento da espécie estudada também são aspectos importantes.

Dentre os trabalhos com transecções, destacam-se os de Barham *et al.* (1980), feito na região da costa do Texas (E.U.A.), com *Tursiops truncatus* (Delphinidae), onde, entre os animais avistados, 85 foram classificados como filhotes, e estes representavam 9,3% do total da população observada. Contudo, pelo fato das amostragens terem sido feitas justamente no pico da estação de nascimento, nem sempre foi possível diferenciar entre juvenis e filhotes recém-nascidos. Cerca de 13 animais ficaram nesta categoria questionável.

Leatherwood *et al.* (1982) utilizando aeronaves, percorreram transecções e estimaram a densidade populacional do golfinho *Tursiops truncatus* em dois grandes rios da Flórida (E.U.A.). Após cada amostragem, a aeronave era então desviada para

o círculo do grupo para determinação do número total e porcentagens de infantes e juvenis; direção de nado e comportamento. O número mínimo de filhotes presentes em cada grupo foi anotado. Isto somente foi possível com distância relativamente pequena, quando filhotes puderam ser distinguidos, com base nos seus pequenos tamanhos, sua pálida coloração e avistagens repetidas.

Blaylock (1988 *apud* Barco *et al.*, 1999) estimou também a abundância de *Tursiops truncatus* na Chesapeake Bay e em águas costeiras do Estado da Virginia (E.U.A.). A abundância estimada foi de 340 ± 104 indivíduos. Para explicar a alta abundância, Blaylock supôs que o método de transecções de linha foi violado em seu estudo, resultando em largos erros. Além disso, as diferenças sazonais na abundância dos golfinhos não foram por ele investigadas.

Barco *et al.* (1999) estimaram a abundância local e a distribuição da mesma espécie e na mesma região que o estudo de Blaylock. Inicialmente, a área foi dividida em duas sub-áreas: uma interna à Chesapeake Bay e outra na parte externa. A relação entre fatores ambientais e o deslocamento costeiro dos golfinhos também foi investigada. Quando um grupo era localizado, a embarcação era desviada e passava a acompanhar paralelamente os animais. Indivíduos adultos e neonatos foram amostrados, num total de 3.770 adultos e 426 neonatos.

Ainda, Kenney & Winn (1986) utilizando transecções delimitaram locais de utilização notadamente altos por várias espécies de cetáceos no nordeste dos EUA. Neste estudo, os autores apontam que a distribuição e ocorrência dos cetáceos equivalem às de sua presa.

Hui (1979) utilizando aeronaves percorreu transecções no sul da Califórnia e descobriu que golfinhos do gênero *Delphinus* (Delphinidae) têm maior freqüência de ocorrência em áreas com maior complexidade de relevo topográfico do que em áreas planas e isto deve-se ao fato de que relevos acidentados propiciam maior quantidade de habitats potenciais para as presas destes golfinhos. Além disso, foi observada uma diferença significativa no tamanho dos grupos de golfinhos conforme a estação do ano, oscilando de acordo com a disponibilidade de sua principal fonte de alimento em determinada época.

Forney *et al.* (1998) realizaram uma comparação sazonal entre abundância e distribuição de cetáceos na costa da Califórnia durante 1991 e 1992. Na primeira fase do estudo (julho a novembro de 1991- verão), foram percorridas transecções de

linha por embarcação e na segunda fase (março e abril de 1991 e fevereiro a abril de 1992 - inverno) foi realizado censo aéreo. A abundância de seis espécies das onze incluídas na comparação exibiram significantes diferenças entre as amostragens de verão/ inverno.

Um dos mais recentes estudos foi desenvolvido por Edwards & Schnell (2001), que percorreram com embarcação e aeronave a costa de Cayos Miskito Reserve, Nicarágua, coletando informações a respeito de atividade, comportamento, tamanho médio dos grupos e densidade populacional de *Sotalia guianensis*.

No Brasil, vários estudos a respeito de densidade de populações com cetáceos vêm sendo realizados, como os de Engel *et al.* (1996) que desenvolveram trabalhos com populações da baleia Jubarte, *Megaptera novaeangliae* (Balaenopteridae) no Banco de Abrolhos, Estado da Bahia.

Vidal *et al.* (1997) realizaram o estudo mais significativo com *Sotalia fluviatilis*. O trabalho foi desenvolvido na Bacia Amazônica e foi utilizado o método de transecções em linha percorridas por embarcação. Foram verificados padrões de distribuição e estimada a abundância. Magnusson *et al.* (1980) percorreram o Rio Solimões, entre Manaus e Jutica no Estado do Amazonas, registrando grupos e indivíduos das espécies *Sotalia fluviatilis* e *Inia geoffrensis*, juntamente com a sua localização e condições fluviais.

Geise (1989) estimou a densidade populacional de *Sotalia guianensis* para a região de Cananéia, Estado de São Paulo e da Baía de Guanabara, Estado do Rio de Janeiro, onde todos os botos-cinza avistados nas amostragens foram classificados em adultos, juvenis ou filhotes, baseado em seus tamanhos relativos. Em 2000, Bisi (2001) também realizou estimativa de densidade populacional na região de Cananéia, porém a área foi sub-dividida em três setores e as análises foram feitas separadamente para cada setor, conferindo dados mais condizentes com a realidade.

Secchi *et al.* (2001) realizaram a primeira estimativa da abundância de toninhas, *Pontoporia blainvilliei* (Pontoporiidae) na costa do Estado do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil. Através de censo aéreo, registraram 34 indivíduos divididos em 29 grupos com uma densidade média de 0,657 indivíduos/km².

Para o Estado do Paraná, há uma estimativa de densidade do boto-cinza realizada por Bonin (1997) na Baía de Guarapuava. Neste trabalho o método

utilizado consistiu em transecções em linha percorridas por embarcação e a área de estudo foi setorizada, com amostragens aleatórias estratificadas e foram verificados alguns parâmetros como o período do dia e condições climáticas.

Pelo exposto, verifica-se ainda a carência de estudos acerca de estimativa de densidade populacional de cetáceos nas baías do litoral paranaense. Assim, o presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de estimar a densidade populacional do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) em três setores da Baía de Paranaguá e três setores da Baía de Guaratuba, para constatar se há variações entre as densidades nos diferentes setores amostrados, entre as duas baías, se há heterogeneidade horária e sazonal na distribuição dos animais. Quando possível, os animais foram diferenciados em adultos e filhotes, o que viabilizou também um levantamento acerca da estrutura dos agrupamentos de boto-cinza no litoral do Estado do Paraná.

2.0. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O sistema estuarino da Baía de Paranaguá é delimitado, em linhas gerais, pelas coordenadas 25°20'S - 25°35'S / 48°20'W - 48°45'W (Fig. 1). Situa-se ao norte da planície da Praia de Leste e comprehende diversos setores com denominações próprias. Apresenta duas partes distintas: a primeira, representada pelos cordões arenosos e lagoas e a segunda, por influência fluvial mais pronunciada. A circulação das águas na baía, realizada predominantemente pelo fluxo e refluxo das marés, é tipicamente a dos estuários clássicos. As cunhas de água doce e salgada interagem originando grandes contrastes de salinidade entre a baixamar e preamar (Bigarella, 1978).

São freqüentes na baía ilhas rasas e planas, inundáveis na preamar, e os baixios siltico-argilosos, comuns em zonas de convergências de correntes de maré ou a jusante das barras dos rios. As margens internas da baía são recortadas por pequenos rios provenientes das serras e baixadas litorâneas e pelas gamboas ou rios de maré (Lana, 1986).

A Baía de Paranaguá é caracterizada por marcados gradientes de salinidade, desde a área euhalina de alta energia junto às barras de acesso, com mais de 30 ppm, até áreas oligohalinas mais internas, próximo às cidades de Antonina e Guaraqueçaba, com menos de 05 ppm. As temperaturas médias anuais da água variam entre 28°C nos meses de verão e 20°C durante o inverno (Knoppers *et al.*, 1987).

Toda região é extensamente bordejada por manguezais, que penetram no continente a montante dos rios e gamboas. Marismas acompanham os manguezais na região intermareal das ilhas, baixios e gamboas (Lana, 1986).

A drenagem regional, que compreende pequenas bacias hidrográficas da Serra do Mar e da planície litorânea, é muito densa, devido à elevada pluviosidade, com média de aproximadamente 2.000 mm/ano na faixa litorânea (Maack, 1981). As condições hidrográficas da baía são fortemente condicionadas pelos índices pluviométricos, que são maiores para a região da baixada litorânea. O maior volume

de chuvas ocorre nos meses do verão, decrescendo gradativamente até o inverno. Os meses de julho e agosto apresentam os menores índices (IPARDES *apud* Fernandes-Pinto, 1997).

A região encontra-se protegida por leis federais e estaduais que estabelecem várias unidades de conservação na região: APA de Guaraqueçaba, Reserva Particular do Patrimônio Natural de Salto Morato, Parque Nacional de Superagui e Ilhas do Pinheiro e Pinheirinho como Áreas de Interesse Ecológico Especial. A região é considerada ainda núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, sendo a maior área contínua da Floresta Atlântica remanescente no Brasil (SPVS, 1992).

A Baía de Guaratuba ($25^{\circ}50'S - 25^{\circ}53'S / 48^{\circ}34'W - 48^{\circ}43'W$) liga-se ao mar por uma abertura de aproximadamente 500m, possui cerca de 15km de comprimento na direção leste-oeste e largura máxima de 5km na direção norte-sul (Vendel & Chaves, 1998).

É um sistema estuarino de fundo basicamente lodoso (Vendel & Chaves, 1998). Sua margem norte, a mais provida de aportes fluviais, apresenta-se como um manguezal, com poços cuja profundidade atinge pelo menos sete metros, e com valores de temperatura da água oscilando entre 16 e 30°C, e de salinidade podendo ultrapassar 30ppm (Chaves, 1995).

Segundo Maack (1981), notam-se cadeias de montanhas que prolongam-se até a Baía de Guaratuba, como a Serra da Prata, incluindo as elevações finais dos morros Tabaquara e Tanguá. A sudoeste desta baía encontra-se a Serra da Araraquara como bloco isolado da escarpa por um vale da linha de falha.

O clima é tropical super-úmido, sem estação seca e isento de geadas. A temperatura média dos meses mais quente é superior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C (Veloso *et al.*, 1991).

A urbanização ocorre no setor próximo à Barra de Guaratuba, tanto ao norte quanto ao sul, sendo mais acentuada nas áreas de praia voltadas para o mar aberto. O interior da Baía ainda se mantém parcialmente conservado.

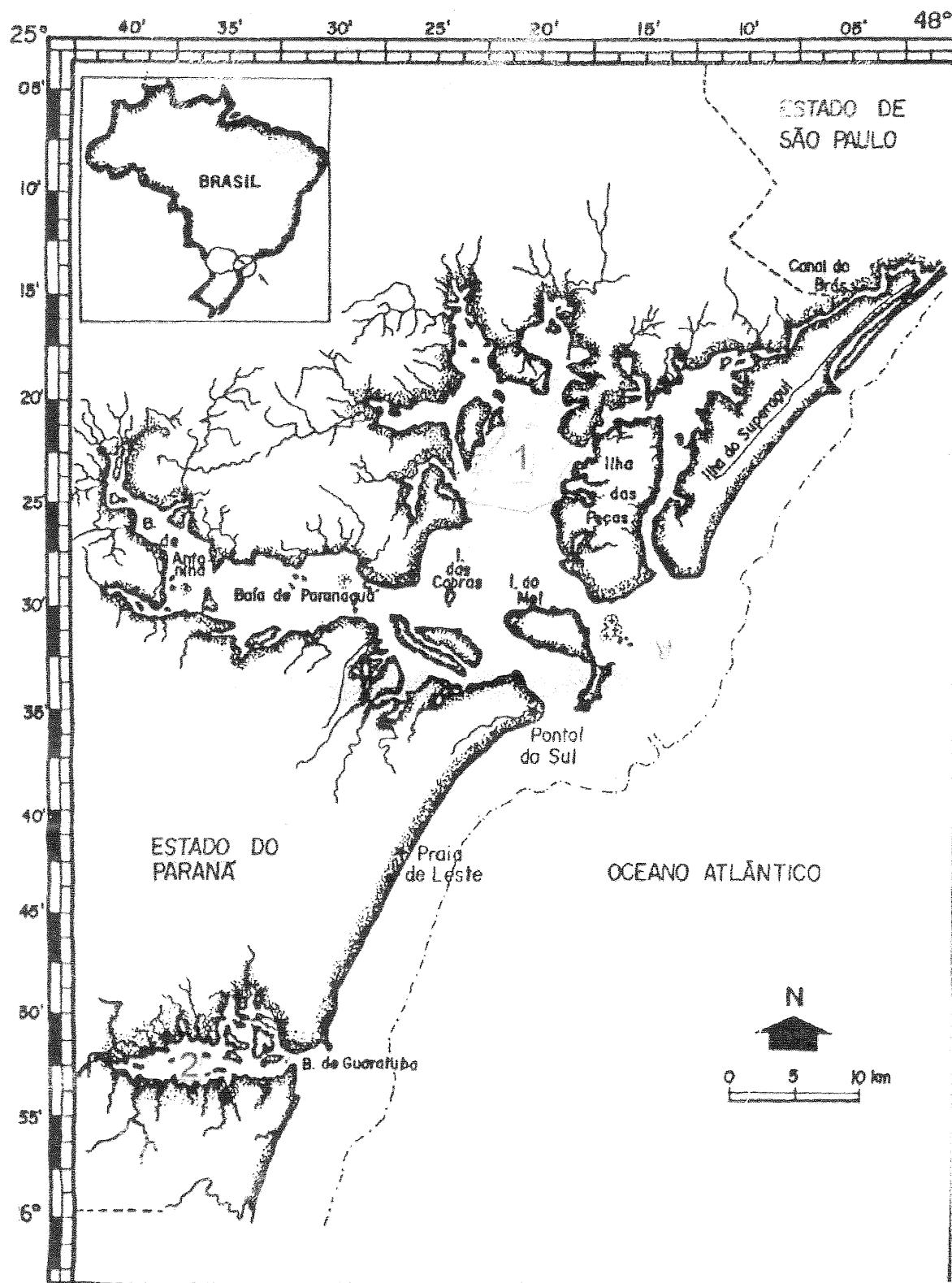


Figura 1. Mapa da área de estudo e regiões adjacentes em relação ao Estado do Paraná e ao Brasil. 1 corresponde à Baía de Paranaguá e 2 à Baía de Guaratuba.
Fonte: Corrêa & Vianna (1992/93).

2.2. Procedimentos

A amostragem aleatória permite (dependendo da qualidade dos dados) que se possa realizar extrações dos dados obtidos da "população estatística" (unidades amostrais) para uma "população biológica" (realidade) (Krebs, 1989). Por isso, optou-se pela amostragem aleatória estratificada, na qual presume-se que cada unidade amostral (indivíduos dentro de uma população) tem a mesma chance de ser escolhida.

Foram utilizadas transecções em linha, onde assume-se que todos animais avistados a 90° em ambos os bordos a partir da proa da embarcação são contados. As observações foram feitas através do método de distância, o qual, segundo Buckland *et al.* (1993), apresenta cinco premissas fundamentais:

- 1) As linhas ou pontos são distribuídos de forma aleatória em relação à distribuição dos animais;
- 2) Todos os animais localizados sobre a linha ou ponto são amostrados;
- 3) Os animais são detectados na sua posição inicial;
- 4) As medidas (distâncias e ângulos) são tomadas sem erro;
- 5) As detecções são independentes uma da outra.

Segundo a primeira premissa do método, a heterogeneidade das áreas de estudo é considerada como um fator relevante, portanto estas foram setorizadas (três setores em cada uma) e as amostragens em cada setor foram executadas independentemente.

A Baía de Paranaguá foi setorizada conforme os seguintes critérios: características fisionômicas relacionadas ao fluxo de água, proximidade com o mar, vegetação, topografia e tipo de substrato de fundo. Nesse contexto a área de estudo foi subdividida em três setores: Setor I - Baía de Guaraqueçaba; Setor II - Enseada do Benito e Setor III - Ilha das Peças.

A Baía de Guaraqueçaba é uma região interna com pouca influência marinha. Os rios mais importantes da região deságuam neste setor, como os rios Tagaçaba e Guaraqueçaba. Na estação chuvosa (entre os meses de outubro a março), há grande aporte de água doce nesta região do complexo.

A Enseada do Benito, no extremo norte da Baía de Paranaguá estende-se por cerca de 6,5 km, desde a foz dos rios Serra Negra, Caité e Ipanema do Sul, até a

região entre Ponta da Cava e extremo sul da Ilha do Rabelo (Fernandes-Pinto, 1997).

A Ilha das Peças encontra-se nos limites da Baía das Laranjeiras e Baía de Paranaguá entre si e de ambas com o oceano adjacente. A região caracteriza-se por altas salinidades durante o ano todo e fortes correntes. As margens são predominantemente praias arenosas com ondas de baixa energia e profundidades em torno de 5m ocorrem a 50m da praia, indicando regiões de alta declividade (Bonin, 2001).

Na Baía de Guaratuba, a setorização foi realizada seguindo a proximidade com o mar adjacente, sendo que o Setor I compreende a região mais próxima à abertura da baía; o Setor II a uma área central e o Setor III corresponde a uma região mais interna, com menor influência da água salgada e maior aporte de água doce dos rios da região.

O desenho amostral de cada baía (Figs. 2 e 3) consiste em transecções que foram previamente implantadas nas duas áreas, com auxílio de carta náutica e GPS(Sistema de Posicionamento Global). No total, 14 transecções foram implantadas na Baía de Paranaguá e 24 transecções na Baía de Guaratuba. O comprimento total de cada transecção foi medido com auxílio de GPS. Tratando-se de regiões estuarinas, com diversas ilhas, relevo circundante recortado e ainda com muitos baixios expostos nas marés baixas, nem sempre as transecções foram dispostas em posição paralela umas em relação às outras e quando não era possível estas foram dispostas relativamente oblíqua, levando-se em conta o relevo de fundo, especialmente os bancos de areia que dificultam o tráfego de embarcações, sobretudo na maré baixa. A área total de cada setor também foi calculada com o auxílio de GPS e do software Tracker.

Visando ao estudo de *S. guianensis*, as amostragens foram executadas em águas internas das baías, e na face oeste da Ilha das Peças, não sendo considerados os trechos de comunicação das mesmas com o mar aberto, pois as condições para navegação não são compatíveis com o método de amostragem utilizado neste estudo.

A premissa 2 não é verdadeira para a maioria dos animais aquáticos, uma vez que os mesmos podem estar na linha, porém submersos. Contudo, neste estudo a probabilidade de detecção do animal $g_{(0)}$ foi assumida como igual a um (100%), pois

os intervalos médios em que *Sotalia guianensis* permanece submerso são curtos, fato que, aliado à baixa e constante velocidade mantida pela embarcação, garante a exposição do animal dentro do campo visual durante a amostragem.

De acordo com a terceira premissa, os animais foram amostrados na posição inicial, pois os mesmos poderiam ser atraídos pela embarcação ou apresentarem uma reação de fuga à presença da mesma. O primeiro caso, resultaria numa subestimativa da densidade e o segundo caso, ao contrário, acarretaria uma superestimação da população. Portanto, devido a este curto tempo de visualização dos animais, foi necessário um treinamento prévio à execução das amostragens para padronização das distâncias radiais e ângulos, com telêmetro (range finder) e transferidor, respectivamente. Durante as fases de amostragem, a “calibragem” visual (realizada anteriormente a cada período amostral) foi feita também com auxílio de telêmetro e transferidor. Vale ressaltar que este trabalho foi realizado com apenas uma observadora, fato aceitável se tratando de um animal com curto intervalo de tempo de submersão e também numa região estuarina, onde as transecções eram razoavelmente curtas e dispostas de forma a cobrir toda área amostral.

Os registros de número de agrupamentos, bem como do número de indivíduos em cada agrupamento foi feito registrando-se simultaneamente o ângulo e a distância (radial) entre o agrupamento avistado e a embarcação. Tais medidas devem ser o mais exatas possíveis, levando-se em conta que os dados tendem a ser menos precisos à medida que a distância entre a transecção e o animal aumenta (distância perpendicular) (Eberhardt *et al.* 1979, Buckland *et al.* 1993).

Além disso, cada agrupamento foi amostrado independentemente dos demais. Quando possível, os indivíduos foram ainda diferenciados em adultos e filhotes de acordo com características morfológicas, como tamanho, coloração e ainda pelo comportamento.

As transecções foram percorridas sempre com as mesmas embarcações (barcos de alumínio, de 4m, com motor de popa de 25 HP), sendo estas conduzidas sempre pelos mesmos pilotos. A velocidade sempre baixa (10km/h) e aproximadamente constante. A posição da observadora na embarcação foi mantida constante (no centro do banco anterior). As amostragens foram executadas em condições tidas ideais, ou seja, presença de ventos inferiores a 2m/s (medidas obtidas com a utilização de um anemômetro) e caso estas condições sofressem

alteração durante a amostragem, esta foi imediatamente abandonada e os dados considerados inválidos. Estes cuidados quanto à aplicação do método foram tomados conforme as recomendações de Gaskin (1982) e Leatherwood (1979).

As densidades foram estimadas usando o programa Distance 4.0 (Thomas *et al.*, 2002), o qual seleciona o estimador que melhor se ajusta aos dados. Para análises mais robustas, o programa combina funções chave (uniforme, semi-normal, hazard-rate ou negativa exponencial) com diferentes termos de ajuste (coseno, simples polinomial ou polinomial hermite).

As análises de densidade total, densidade sazonal (estações chuvosa e seca), densidade horária (manhã e tarde) e densidade de filhotes foram realizadas separadamente para os diferentes setores da Baía de Paranaguá e apenas a densidade populacional total foi calculada para a Baía de Guaratuba.

A equação base para o cálculo de densidade, conforme Buckland *et al.* (1993) é:

$$D = n f_{(0)} s / 2L$$

Onde:

D= densidade de animais/unidade de área;

n= número de avistagens individuais de animais;

$f_{(0)}$ = função de probabilidade de densidade das distâncias a partir da linha de percurso avaliadas na distância 0 (zero);

s= tamanho médio de grupo;

L= comprimento total da transecção.

A variância da densidade populacional (D) foi calculada a partir de três parâmetros

- 1) probabilidade de detecção, ou seja, a variação na estimativa da função de detecção $g(x)$ promovida sobre tudo pela variação nas distâncias perpendiculares amostradas;
- 2) a taxa de encontro, que corresponde à variação no número de grupos detectados;
- 3) variação no tamanho esperado dos agrupamentos.

O tamanho médio dos agrupamentos foi calculado a partir de regressão da variação dos diferentes tamanhos de agrupamentos encontrados.

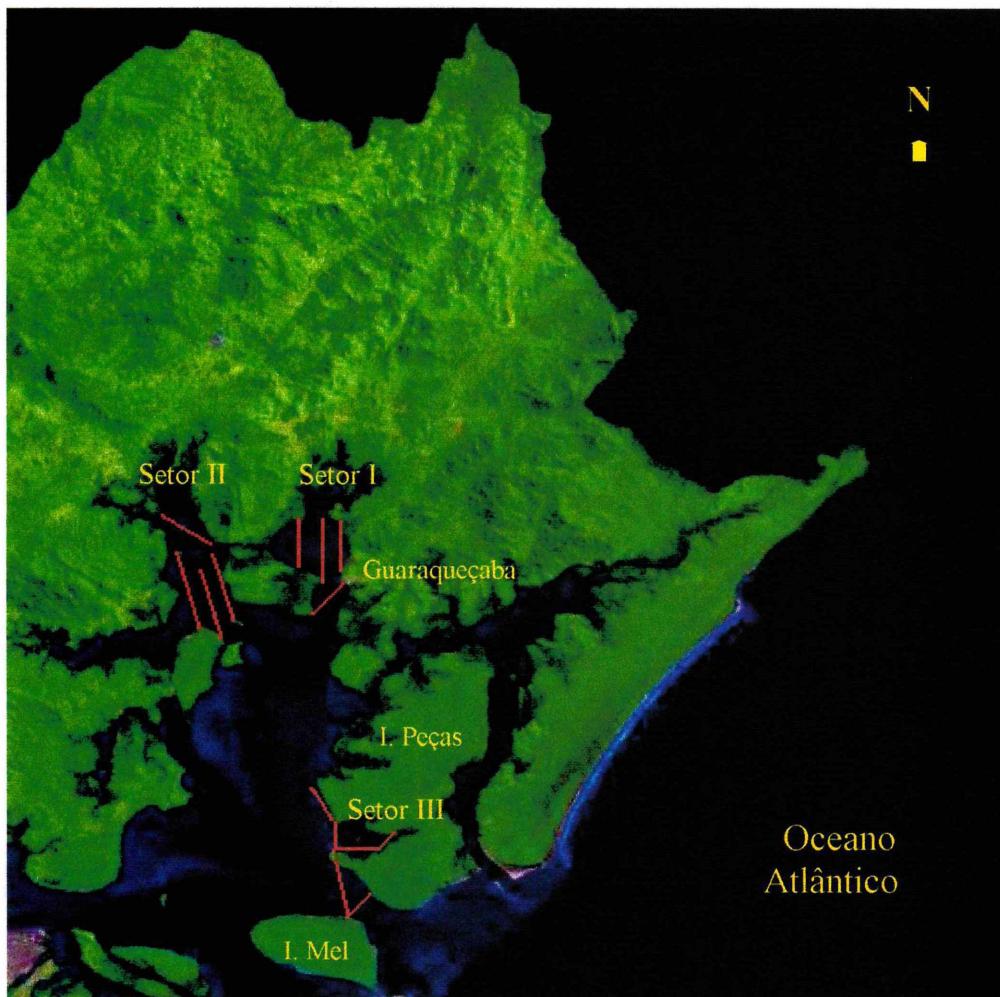


Figura 2. Desenho amostral da Baía de Paranaguá, composto por 14 transecções distribuídas nos três setores: Setor I – Baía e Guarapeçaba; Setor II – Enseada do Benito e Setor III – Ilha das Peças.

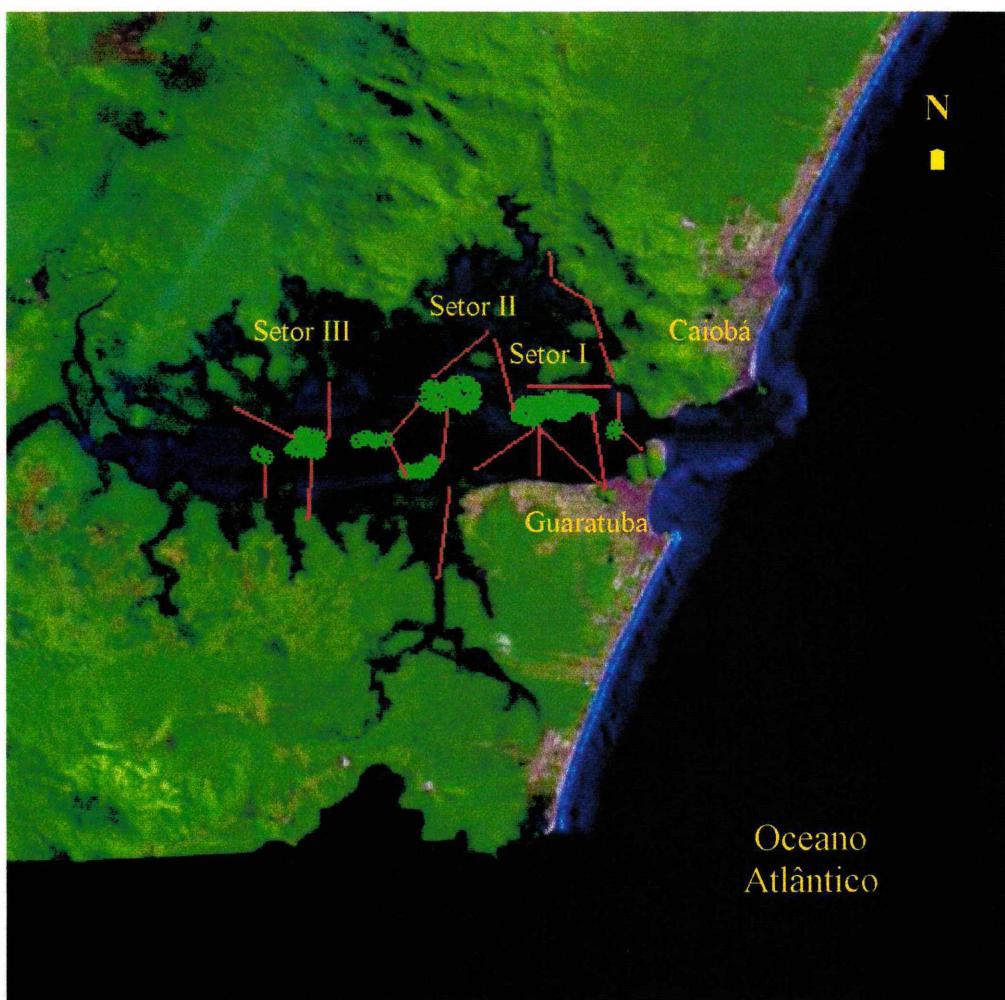


Figura 3. Desenho amostral da Baía de Guaratuba, composto por 24 transecções distribuídas nos três setores: Setor I – área próxima ao canal de ligação com o mar; Setor II – área mediana e Setor III – área mais interna da baía.

3.0. RESULTADOS

Um total de 392,34 km foi percorrido na Baía de Paranaguá, perfazendo mais de 39,23 horas de atividades de observação direta, ou seja, períodos em que se estava efetivamente percorrendo transecções. Na Baía de Guaratuba, 325,76 km foram percorridos, num total de 32,57 horas de atividades de observação direta.

Anteriormente à obtenção de dados propriamente dita, foram realizadas três fases de campo em cada baía para reconhecimento das áreas e amostragens piloto. Estes períodos foram importantes para que os procedimentos do método fossem aprendidos e a localização das transecções, velocidade da embarcação e demais condições de amostragem fossem padronizadas.

Foram considerados 11 períodos amostrais na Baía de Paranaguá, realizados durante os meses de março de 1999 a fevereiro de 2000. Quanto às condições climáticas e o padrão para execução das amostragens, foram excluídos 03 dias em que a amostragem foi executada e interrompida ou não foi executada: 20/03/99 – amostragens iniciadas e interrompidas; 23/04 e 24/04 de 1999 – amostragens não executadas em função da baixa visibilidade, com ventos superiores ao limite de 2m/s (totalizando 12% do total de amostragens).

Na Baía de Guaratuba foram considerados 12 períodos amostrais, realizados entre os meses de julho de 2002 e junho de 2003. Nenhum dia de amostragem precisou ser interrompido ou excluído nesta área, totalizando 100% de execução.

3.1. Estimativa da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá:

Como a Baía de Paranaguá não teve sua área total amostrada, para a análise dos dados, foram levadas em conta apenas as áreas dos três setores trabalhados neste estudo. O estimador que melhor se ajustou aos dados foi a função-chave semi-normal, combinada com termo de ajuste coseno.

A densidade de indivíduos encontrada foi de $D = 11,56 \text{ i/km}^2$ (CV 27,9%), (Tab. 1 – Anexos), ao passo que a densidade de agrupamentos foi $DS = 4,59 \text{ ag/km}^2$ (CV

27,56%) e a abundância total estimada para esta área foi de 449 indivíduos (CV 27,9%). O tamanho médio dos agrupamentos encontrado para esta baía foi de 2,7039 indivíduos (CV = 6,15%).

- A variância da densidade populacional (D) se deveu a:
- 4,2% à probabilidade de detecção;
 - 93% à taxa de encontro;
 - 2,8% à variação no tamanho dos agrupamentos encontrados.

De acordo com a premissa do método de que quanto mais distante da linha menor a precisão dos dados, foi possível representar graficamente a probabilidade de detecção na Baía de Paranaguá (Figura 4):

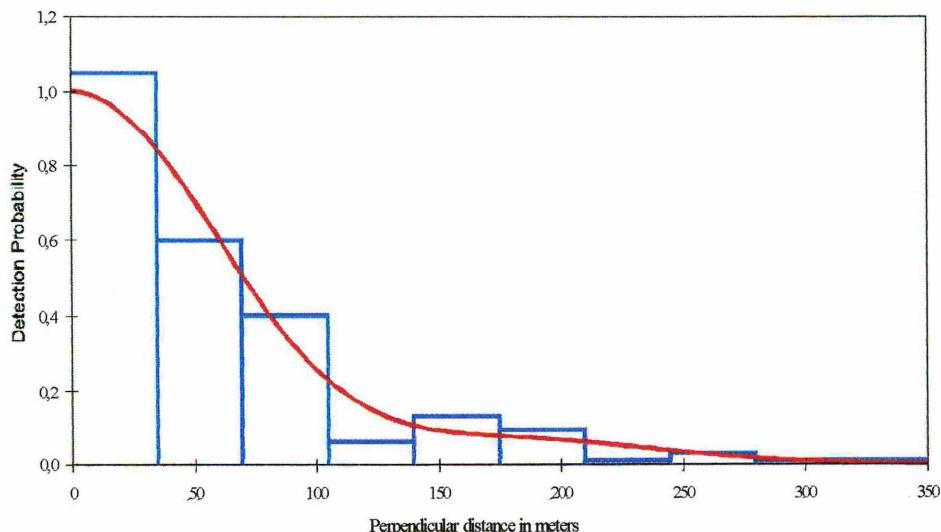


Figura 4. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.

A distribuição dos indivíduos nos três setores da Baía de Paranaguá não foi uniforme (Tab. 2 – Anexos), sendo que se considerada a estratificação, encontra-se a maior densidade de indivíduos $D= 19,52 \text{ i/km}^2$ (CV 24,79%) e de agrupamentos $DS= 8,18 \text{ ag/km}^2$ (CV 24,79%) no Setor III, que corresponde à Ilha das Peças, região com grande influência marinha e com praias de tombo.

O Setor I que corresponde à Baía de Guaraqueçaba, que recebe grande aporte de água doce, mas que possui poços profundos (relevo em declive) teve densidades de indivíduos $D= 7,74 \text{ i/km}^2$ (CV 59,31%) e de agrupamentos $DS= 1,93 \text{ ag/km}^2$ (CV 57,75%) altas, se comparadas ao Setor II, sendo que este além de receber grande aporte de água doce dos grandes rios da região, apresenta relevo plano e numerosos baixios expostos, sobretudo nas marés baixas: $D= 2,26 \text{ i/km}^2$ (CV 39,59%) e $DS= 0,77 \text{ ag/km}^2$ (CV 36,54%).

A abundância de indivíduos estimada para a região da Ilha das Peças foi de 229 indivíduos (CV 24,79%), seguida da Baía de Guaraqueçaba, em 129 indivíduos (CV 59,31%) e Enseada do Benito, com 24 indivíduos (CV 39,59%).

3.2. Estimativa da variação sazonal da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá:

Assumindo que a estação chuvosa na Baía de Paranaguá compreendeu os meses de março de 1999 e de outubro de 1999 a fevereiro de 2000 e a estação seca compreendeu o período entre os meses de abril a setembro de 1999, uma análise sazonal pode ser feita. O estimador que melhor se ajustou aos dados para esta análise foi a função-chave semi-normal combinada com termo de ajuste polinomial-simples.

Na Baía de Paranaguá como um todo (três setores juntos) tanto a densidade populacional de indivíduos $D= 12,5 \text{ i/km}^2$ (CV 29,43%) quanto a de agrupamentos $DS= 5,3215 \text{ ag/km}^2$ (CV 28,81%) foram maiores na estação chuvosa (Tab. 3, Fig. 1 – Anexos), comparadas às densidades - de indivíduos $D= 10,031 \text{ i/km}^2$ (CV 25,33%) e de agrupamentos $DS= 3,5183 \text{ ag/km}^2$ (CV 25,59%) – na estação seca (Tab. 4, Fig. 2 – Anexos).

O tamanho médio dos agrupamentos encontrado para estação chuvosa foi de 2,50 indivíduos (CV 7,15%) ao passo que na estação seca foi de 2,9434 (CV 9,99%) indivíduos.

Considerando a estratificação, heterogeneidade sazonal foi também observada nos três setores (Tab. 5 e 6 – Anexos). A Ilha das Peças, que mantém a

salinidade praticamente constante ao longo do ano, pois recebe maior influência do oceano adjacente do que dos rios da região, apresentou maiores densidades D= 24,30 i/km² (CV 22,54%), DS= 11,07 ag/km² (CV 21,53%) na estação chuvosa que corresponde aos meses mais quentes do ano, tendo inclusive um pico de nascimento de filhotes neste período, ao passo que na estação seca (meses mais frios do ano) as densidades encontradas foram menores: D= 15,64 i/km² (CV 25,94%) DS= 5,79 ag/km² (CV 24,97%).

Na Baía de Guaraqueçaba, região que recebe grande aporte de água doce na estação chuvosa, as estimativas de densidade foram maiores na estação seca - D= 19,1 i/km² (CV 57,15%) DS= 5,17 ag/km² (CV 55,12%) - do que as encontradas na estação chuvosa - D= 5,09 i/km² (CV 61,80%), DS= 1,56 ag/km² (CV 57,69%). Tais resultados podem estar ligados ao fato do deslocamento das presas para fora da baía quando a salinidade desta cai consideravelmente.

Na Enseada do Benito, área que também recebe grande aporte de água doce na estação chuvosa, houve pouca diferença entre as densidades encontradas nas duas estações (D= 2,52 i/km² (CV 37,97%), DS= 0,52 ag/km² (CV 24,50%) na estação chuvosa e D= 2,11 i/km² (CV 60,75%) DS= 0,98 ag/km² (CV 58,51%) na estação seca), mostrando uma distribuição uniforme (e pequena) na área durante o ano todo.

3.3. Estimativa da variação horária da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá:

Na Baía de Paranaguá, foi constatada uma variação ao longo do dia. Estimativas foram feitas separadamente para o período da manhã (das 6:00 às 11:59 horas) e para o período da tarde (das 12:00 às 18:00 horas). O estimador que melhor

se ajustou tanto aos dados da manhã quanto aos dados da tarde da Baía de Paranaguá foi função-chave semi-normal com termo de ajuste coseno.

A densidade de indivíduos no período da manhã (Tab. 7, Fig. 3 – Anexos) foi $D= 15,82 \text{ i/km}^2$ (CV 23,55%), a de agrupamentos foi $DS= 6,84 \text{ ag/km}^2$ (CV 23,02%) e a abundância estimada foi de 615 indivíduos (CV 23,55%) na Baía durante este período. À tarde (Tab. 8, Fig. 4 – Anexos), as estimativas foram bem menores, sendo $D= 7,49 \text{ i/km}^2$ (CV 33,30%), $DS= 2,4 \text{ ag/km}^2$ (CV 32,03%) e $N= 291$ indivíduos (CV 33,30%).

De manhã, um menor número de registros foi efetivado, porém as densidades encontradas foram maiores neste período devido ao fato de as distâncias perpendiculares (resultantes das distâncias radiais e dos ângulos) serem muito menores que as encontradas no período da tarde. Assume-se, neste caso, que animais mais próximos da linha de transecção indicam uma população mais densamente distribuída na área de estudo.

O tamanho médio dos agrupamentos encontrado para período da manhã foi de 2,57 indivíduos (CV 7,82%), ao passo que no período da tarde os agrupamentos tiveram tamanho médio de 3,16 indivíduos (CV 8,74%).

Considerando a estratificação, uma heterogeneidade horária também foi observada nos três setores (Tab. 9 e 10 – Anexos). Na Ilha das Peças (Setor III), as densidades mantiveram-se praticamente constantes nos dois períodos do dia, muito embora um maior número de indivíduos tenha sido observado no período da manhã. No período da manhã, obteve-se $D= 18,81 \text{ i/km}^2$ (CV 24,89%), $DS= 8,08 \text{ ag/km}^2$ (CV 24,38%) e no período da tarde: $D= 18,80 \text{ i/km}^2$ (CV 33,59%) $DS= 5,42 \text{ ag/km}^2$ (CV 30,71%), ou seja, os agrupamentos da tarde eram menores, mas a densidade de indivíduos não foi diferente.

Na Baía de Guaraqueçaba (Setor I) e na Enseada do Benito (Setor II) não houve registro de botos-cinza no período da manhã. À tarde, foram estimadas $D= 9,56 \text{ i/km}^2$ (CV 66,26%) $DS= 2,38 \text{ ag/km}^2$ (CV 64,75%) e $D= 2,76 \text{ i/km}^2$ (CV 36,18%) $DS= 0,88 \text{ ag/km}^2$ (CV 30,23%), respectivamente.

3.4. Estimativa da densidade populacional de filhotes nos três setores da Baía de Paranaguá:

Trabalhando apenas com os dados referentes aos filhotes, foi possível estimar a densidade dos mesmos em toda Baía de Paranaguá (Tab. 11, Fig. 5 – Anexos). Com os três setores juntos, o estimador que melhor se ajustou aos dados foi a função chave semi-normal combinada com o termo de ajuste coseno. Um densidade de $D= 3,64 \text{ f/km}^2$ (CV 27,76%) foi estimada, num total de 141 (CV 27,26%) filhotes.

A variância da densidade populacional (D) se deveu a:

9,9% à probabilidade de detecção;

89,5% à taxa de encontro.

Levando em conta a estratificação da área (Tab. 12 – Anexos), obtém-se a maior estimativa de filhotes $D= 6,7 \text{ f/km}^2$ (CV 27,78%) e consequentemente a maior abundância ($N= 78$ filhotes) no Setor III, que corresponde à Ilha das Peças, seguida da Baía de Guaraqueçaba (Setor I) $D= 1,77 \text{ f/km}^2$ (CV 55,23%), $N= 30$ filhotes e Setor I, Enseada do Benito $D= 0,48 \text{ f/km}^2$ (CV 35,25%), $N= 05$ filhotes.

3.5. Estimativa da densidade populacional nos três setores da Baía de Guaratuba:

O amostral encontrado na Baía de Guaratuba foi muito pequeno, o que acabou impossibilitando todas as análises previstas. No Setor I, nenhum indivíduo de *S. guianensis* foi amostrado. Apenas três golfinhos foram observados, porém, não foi possível verificar se eram espécimes de boto-cinza ou de boto-da-tainha, *Tursiops truncatus*. No Setor II, 15 indivíduos, sendo 07 adultos e 08 indeterminados foram amostrados e no Setor III foram amostrados 07 botos-cinza, sendo 06 adultos e um único filhote.

As estimativas da área como um todo foi feita (Tab. 13 – Anexos) e o estimador que melhor se ajustou aos foi a combinação entre a função-chave semi-normal, com o termo de ajuste polinomial simples. A densidade encontrada foi

$D = 0,15 \text{ i/km}^2$ (CV 48,17%) e a densidade de agrupamentos foi $DS = 0,1 \text{ ag/km}^2$ (CV 46,13%), sendo a abundância total estimada em 06 indivíduos (CV 48,17%).

O tamanho médio dos agrupamentos encontrado para esta baía foi de 1,5 (CV 12,97%)

A variância da densidade populacional (D) se deveu a:

21,2% à probabilidade de detecção;

70,5% à taxa de encontro;

8,3% à variação no tamanho dos agrupamentos encontrados.

De acordo com a premissa do método de que quanto mais distante da linha menor a precisão dos dados, foi possível representar graficamente a probabilidade de detecção na Baía de Guaratuba, Figura 5:

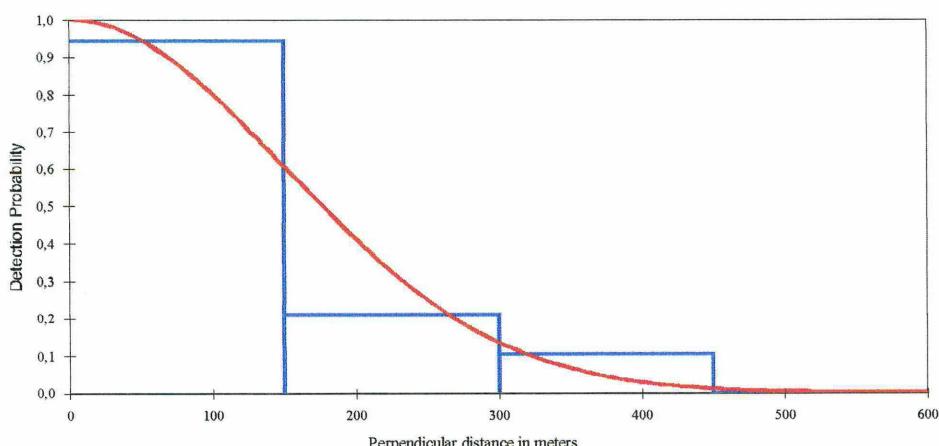


Figura 5. Representação gráfica da probabilidade de detecção de Botos-cinza em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na Baía de Guaratuba. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.

4.0. DISCUSSÃO

O estudo de ecologia de cetáceos apresenta algumas dificuldades particulares. Por exemplo, a contagem do número de indivíduos, a determinação tanto do sexo quanto da idade são difíceis, pois em ambiente aquático os animais são parcialmente visíveis e por um curto intervalo de tempo (Tayler & Saayman, 1972, *apud* Geise 1989). Além disso, algumas espécies de cetáceos podem passar 95% de seu tempo abaixo da superfície (Leatherwood & Evans, 1979).

Para garantir a confiabilidade dos dados, Gaskin (1982) alerta que certos cuidados devem ser observados na aplicação de métodos de amostragem, como por exemplo: 1-) a distribuição heterogênea (não casual) dos indivíduos; 2-) as transecções a serem percorridas, que devem ser previamente estabelecidas e no momento da execução, devem ser aleatoriamente escolhidas; 3-) as condições climáticas (vento, chuva, etc.) e de navegação; 4-) a experiência do observador e 5-) o comportamento da espécie estudada.

Assim, evitando problemas amostrais, este estudo foi desenvolvido sob condições climáticas e náuticas ótimas, sendo inclusive abandonadas e reiniciadas em outro dia as amostragens em que as condições ambientais não eram adequadas ao método. Este cuidado é necessário, como comprovado por Teilmann (2003) num estudo com *Phocoena phocoena* em que os diferentes estados do mar acarretaram diferenças significativas entre as estimativas de densidade encontradas.

Dois outros estudos ressaltam ainda a importância do registro ser feito no primeiro momento de amostragem. Dawson *et al.* (2000) e Dufresne *et al.* (2001) estimaram a densidade de uma população de *Cephalorhynchus hectori* na Nova Zelândia. No primeiro trabalho, chegou-se a uma densidade de 0,7631 agrupamentos/km² e uma abundância de 2400 indivíduos. Além disso, foi constatado que estes golfinhos apresentavam o comportamento de atração à embarcação de pesquisa. No segundo trabalho, um helicóptero foi acrescentado à pesquisa com o objetivo de registrar e corrigir desvios causados pelo efeito de atração dos golfinhos à embarcação. A densidade de agrupamentos então encontrada foi de 0,3839 agrupamentos/km² e uma abundância total de 1597 indivíduos. Estes estudos comprovam, portanto, que o comportamento das espécies pode influenciar nas amostragens, resultando em super ou sub-estimativas.

Na transecção de linha (método de distância), utilizada neste trabalho, considera-se que a visibilidade diminui a medida em que aumentam a distância e o ângulo entre o animal avistado e o observador (Eberhardt *et al.*, 1979; Buckland *et al.*, 1993). Essa dificuldade é sentida no momento da medida da distância radial e ângulo, assim como na diferenciação de indivíduos em adultos e filhotes, especialmente em grandes agrupamentos, em função dos mergulhos sucessivos dos indivíduos e em várias direções simultaneamente. Além disso, a manutenção das transecções é muitas vezes dificultada, ou até mesmo impedida pelos numerosos baixios da região de estudo.

No entanto, o método utilizado foi considerado apropriado para este estudo, uma vez que tais dificuldades não comprometeram a confiabilidade dos dados por serem praticamente constantes ao longo de todas as amostragens, o que pode ser verificado pela baixa variância entre os dados obtidos.

Os animais utilizaram a área de estudo de forma heterogênea, havendo marcada preferência por determinados locais, o que reflete a premissa de que os ambientes não são homogêneos e que as dimensões de área de vida e os movimentos que os animais executam dentro deste espaço são determinados pela distribuição em mosaico dos recursos disponíveis (Defran *et al.* 1999 *apud* Bonin, 2001), especialmente o alimento e a proteção contra predadores.

Desconsiderando a estratificação na Baía de Paranaguá, obtive $D = 11,56 \text{ i/km}^2$, porém a análise estratificada dos dados permitiu evidenciar a distribuição diferenciada dos animais na região estudada, ou seja, evidenciou áreas de maior preferência dos botos-cinza. A Ilha das Peças, Setor III, apresentou a maior densidade ($D = 19,52 \text{ i/km}^2$), talvez pelo fato desta área sofrer maior influência marinha, mantendo a salinidade praticamente constante e também por apresentar regiões de acentuado declive próximo às praias. A segunda região mais utilizada pelos botos-cinza neste estudo foi a Baía de Guarqueçaba (Setor I $D = 7,74 \text{ i/km}^2$), que embora receba grande aporte de água doce, contém poços profundos, propiciando relevos em declive. Tal relevo não está presente no Setor II, onde a densidade de botos-cinza foi menor ($D = 2,26 \text{ i/km}^2$). Bonin (1997) também realizou estudo de densidade populacional nestes dois últimos setores, encontrando densidades maiores na Enseada do Benito ($D = 35 \text{ i/km}^2$), em relação à Baía de Guarqueçaba ($D = 0,04 \text{ i/km}^2$). A pesquisadora trabalhou com transecções em linha,

amostrando semelhantemente os dados. Porém, suas análises foram feitas segundo Krebs (1989). Mesmo tratando-se de um programa não específico para mamíferos marinhos, a distribuição heterogênea na área ficou também evidenciada.

Bonin (2001) num trabalho de utilização de habitat por *S. guianensis* nesta mesma área também observou preferência dos botos pela região da Ilha das Peças e Baía de Guarqueçaba.

A utilização de áreas com este tipo de relevo pode ser explicada no trabalho de Monteiro-Filho (1991), que relata que as estratégias de pesca de *S. guianensis* consistem em dispersar os cardumes e para tanto, podem encurralar os peixes contra uma parede de declive, diminuindo sua rota de fuga e ocasionando a desorganização do cardume. Cremer (2000) verificou que na Baía da Babitonga, SC, os botos-cinza selecionam positivamente áreas com maior heterogeneidade no substrato de fundo, e apenas 50,23% da baía constitui área de vida dos mesmos. Segundo Karczmarsky, (2000), que realizou um estudo com *Souza chinensis* na África do Sul, as áreas preferenciais podem ser denominadas de “hábitats-chave”. Nestas áreas são concentrados comportamentos biológica e socialmente importantes dentro da área de vida, sendo que esta geralmente é muito mais ampla.

De forma semelhante, Hanson & Defran (1993) constataram variações temporais e espaciais na distribuição de *Tursiops truncatus* nas águas norte de San Diego County e fizeram uma relação entre as variações e a viabilidade de 25 espécies de peixes predados por estes golfinhos.

Para tentar explicar a heterogeneidade na distribuição do golfinho *T. truncatus* na costa da Virgínia, Barco et al. (1999) analisaram três variáveis: a temperatura da água, o fotoperíodo e a abundância de alimento. Observaram que nesta região, a temperatura da água influencia direta e indiretamente o deslocamento dos golfinhos pela área de estudo. Afeta diretamente porque funciona como uma barreira termal, limitando a distribuição dos golfinhos desta população e indiretamente porque limita também a distribuição de presas.

Shane (1990) afirma que alimentação é a atividade mais estreitamente associada com condições particulares temporais e ecológicas. Um significante aumento na freqüência de alimentação de *Tursiops truncatus* no outono e no inverno comparada com outras estações no Texas está associada com maior migração de peixes para esta área nestas estações (Shane, 1977 apud Shane 1990).

Uma heterogeneidade horária também foi observada no presente trabalho, nos setores I e II da Baía de Paranaguá só foram registrados botos-cinza entre as 11:00 e 18:00 horas, apesar de muitas amostragens terem sido feitas fora deste intervalo. O Setor III só foi amostrado entre 08:00 e 14:00 horas por causa das condições marítimas que tornavam-se incompatíveis com o método utilizado, o que não permite afirmar se os botos-cinza permaneciam nessa área após as 14:00 horas.

A ausência de avistagem dos animais em alguns meses de observação não indica que nestes períodos eles não tenham entrado na área, mas possivelmente não tenham sido vistos por estarem sendo percorridas transecções diferentes daquelas em que os botos se encontravam, uma vez que a ordem das transecções percorridas era aleatoriamente escolhida. Nestes casos, espera-se que as super-estimativas de alguns dias sejam corrigidas por sub-estimativas de outros e vice-versa. Daí a importância do caráter aleatório da amostragem.

A abundância estimada por Blaylock, na Chesapeake Bay (1988 *apud* Barco *et al.*, 1999) foi de 340 ± 104 indivíduos. Seus resultados mostraram uma margem de erro muito larga e Blaylock supôs que o método de transecções de linha foi violada em seu estudo, sobretudo pela não estratificação da área de estudo. Além disso, as diferenças sazonais na abundância dos golfinhos não foram por ele investigadas. Num estudo posterior, Barco *et al.* (1999) estimaram novamente a abundância da espécie na mesma região. Porém, este foi realizado dividindo a área inicial em duas sub-áreas: uma interna e outra externa à baía. O número máximo de golfinhos amostrados foi de 5,5 i/km quando considerada a área como um todo. Em ambos os casos, os valores das áreas mais densamente povoadas foram extrapolados para a área total, aumentando a média por km^2 amostrado. Desta forma têm-se a falsa idéia de uma área intensamente povoada, quando na verdade, isto aplica-se apenas a uma porção da área total. Isto pode ser mais claramente evidenciado quando as sub-áreas foram analisadas separadamente no estudo de Barco *et al.* (1999). Para a parte oceânica, externa à Chesapeake Bay, obtiveram um máximo de aproximadamente 3,7 i/km e um máximo de 1,5 i/km para a parte interna da Baía, valores estes bem menores do que o encontrado inicialmente.

Geise (1989) estimou a densidade populacional de *Sotalia* na região de Cananéia, SP, sem estratificar a área, o que pode ter superestimado sua amostragem em $214,9 \pm 160,9$ indivíduos de manhã/km² e $282,5 \pm 228,4$ indivíduos à

tarde/km². Num registro posterior, Geise *et al.* (1999) mostraram uma densidade populacional de $3,35 \pm 1,76$ indivíduos/km² para a mesma região, no mesmo período. Na Baía de Trapandé, a área mais larga da região estudada pelos autores, a densidade foi de $12,4 \pm 10,3$ indivíduos de manhã/km² e de $16,4 \pm 13,8$ indivíduos à tarde/km².

São inexistentes os estudos acerca da densidade populacional direcionados especificamente a filhotes de cetáceos, podendo ser citados os trabalhos de Barham *et al.* (1980) que amostraram adultos e filhotes de *Tursiops truncatus* e realizaram a proporção destes em relação aos adultos e de Barco *et al.* (1999) que também estimaram esta proporção, porém em seu estudo, levaram em consideração apenas os indivíduos neonatos.

Portanto, as densidades populacionais de filhotes agora registradas (Setor I= 1,77 f/km²; Setor II= 0,48 f/km² e Setor III= 6,7 f/km²) não podem ser comparadas com registros anteriores. Contudo, comparando-as com as densidades para todos os indivíduos (adultos, filhotes e indeterminados) de *S. guianensis* amostrados conjuntamente neste trabalho, podem ser consideradas altas.

Geise (1989) observou que proles de *Sotalia guianensis*, na Baía da Guanabara e em Cananéia foram mais comuns durante primavera e verão. Juvenis foram vistos raramente. Andrade *et al.* (1987) realizaram um monitoramento de *Sotalia guianensis* em Fortaleza e verificaram que embora a cópula não tenha sido observada, jovens e filhotes foram encontrados por todo o período de estudos. Filhotes sempre foram avistados junto a um adulto, provavelmente a mãe.

Na Baía de Guaratuba, a densidade encontrada ($D= 0,14853$ i/km²) foi bem menor que a da Baía de Paranaguá. O n amostral foi tão pequeno que impossibilitou análises estratificadas, ou em diferentes horários e estações.

A fraca utilização desta área pelos botos-cinza foi uma surpresa, uma vez que a região apresenta características semelhantes às outras áreas ocupadas por esta espécie de cetáceo. Talvez, o fator mais significante para esta realidade seja a atividade antrópica. Segundo Renato Rodrigues (com. pes.), a região é densamente povoada nas duas margens próximas à abertura de ligação com o mar, sobretudo nos períodos de férias escolares, nos quais sua população cresce de 21.400 para mais de 800.000 habitantes. Nestas ocasiões o turismo e particularmente a atividade náutica de recreação crescem. A região possui mais de dez marinas, sendo que em

apenas uma o controle do número de embarcações é realizado. Saindo desta marina, mais de 1.200 barcos transitam pela baía nos meses de janeiro.

Trabalhos recentes com esta espécie, como os de Rezende (2000) e Gonçalves (2003) demonstram que não somente a aproximação exagerada de embarcações é danosa, mas o som produzido pelos motores das mesmas causa interferências negativas na população. Todas as energias registradas nestes trabalhos, tanto para embarcações com motor de centro (a diesel) quanto aquelas com motor de popa (a gasolina) encontram-se na faixa das emitidas por *Sotalia guianensis*. No trabalho de Gonçalves (2003), na região do complexo estuarino – lagunar de Cananéia, SP., em 34,6% das observações do comportamento dos botos-cinza face à presença de embarcações ocorreu permanência dos mesmos e em 65,2%, ocorreu desvio. Sendo assim, o aumento do tráfego de embarcações pode estar causando danos sérios à população de golfinhos da Baía de Guaratuba. Esta perturbação pode ter forçado os indivíduos a se deslocarem para outras áreas durante estes períodos, e a repetição deste fato pode ter ocasionado o abandono quase total da área. Além disso, Monteiro-Filho *et al.* (1999), observaram pescadores embarcados afugentando golfinhos e capturando pinípedes nesta mesma baía, caracterizando conflitos.

Przybylski & Monteiro-Filho (2001) realizaram um estudo no litoral do Estado do Paraná, constatando que a comunidade pesqueira considera que os golfinhos espantam os peixes predadores, beneficiando, portanto, a pesca. Porém, o que mais chamou a atenção dos autores foram as interações consideradas negativas. Relatos de captura incidental de cetáceos em redes de pesca foram freqüentes no litoral paranaense, sobretudo de *S. guianensis*, espécie tipicamente estuarina e costeira, seguida por *Pontoporia blainvilliei* que parece ser mais comum em locais mais afastados da costa.

Na maioria dos locais onde a mortalidade accidental destes cetáceos em redes ocorre, os animais tendem a ser abandonados (Rosas & Monteiro-Filho, 2002). Contudo, o estudo realizado por Przybylski & Monteiro-Filho (2001), constatou que o consumo da carne de animais em boas condições, podendo inclusive defumá-la, para consumo posterior, podendo caracterizar o estabelecimento futuro de um hábito.

Num caso semelhante, também com uma população de *Sotalia* na Nicarágua, houve registro de ameaça dos botos pela atividade antrópica. Entrevistas com

moradores da região indicam declínio do número de botos e até abandono de certas áreas da Cayos Miskito Reserve, anteriormente ocupadas por esta espécie. Os botos também não são caçados, mas accidentalmente capturados pelas redes de pesca (Edwards & Schnell, 2001).

Portanto, as populações de botos-cinza utilizam as regiões agora estudadas de forma heterogênea, havendo marcada preferência por determinados locais, formando um mosaico. Ambas baías merecem atenção no que se refere à conservação desta espécie, protegendo tanto as áreas muito utilizadas, sobretudo para reprodução e alimentação quanto àquelas que anteriormente eram utilizadas para estes fins e que hoje estão parcial ou totalmente abandonadas pelos botos.

5.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L., SICILIANO, S. e CAPISTRANO, L. 1987. Movimentos e atividades do boto *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE) na Baía de Guanabara - Rio de Janeiro. *Anais da 2 ª Reunião de trabalho de especialistas em mamíferos aquáticos da América do Sul*, p49. Rio de Janeiro, Brasil.
- BALLANCE, L. TL. 1990. Residence patterns, group organization, and surfacing associations of Bottlenose Dolphins in Kino Bay, Gulf of California, Mexico. Pág. 267-283. In: S. Leatherwood & R. R. Reeves, eds. *The Bottlenose Dolphin*. Academic Press, San Diego, CA, USA.
- BARCO, S. G., SWINGLE, W. M., MCLELLAN, W. A., HARRIS, R. N., PABST, D. A. 1999. Local abundance and distribution of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the nearshore waters of Virginia Beach, Virginia. *Mar. Mamm. Sci.* 15(2): 394-408.
- BARHAM, E. G., SWEENEY, C. J., LEATHERWOOD, S., BEEGS, R.K., BARHAM, C.L. 1980. Aerial census of the Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in a region of the Texas coast. *Fish. Bull.*:77(3): 585-595.
- BIGARELLA, J. J. 1978. *A Serra do Mar e a porção do Estado do Paraná... um problema de segurança ambiental e nacional (contribuição à geografia, geologia e ecologia regional)*. Secretaria de Estado do Planejamento, Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA). Curitiba. 248p.
- BISI, T. L. 2001. *Estimativa da densidade populacional do boto-cinza *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE) na região estuarina lagunar de Cananéia, SP*. Monografia de Bacharelado. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP.
- BONIN C. A. 1997. *Densidade populacional do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (DELPHINIDAE) na Baía de Guaraqueçaba, litoral do Estado do Paraná*. Monografia de bacharelado, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 45p.
- BONIN, C. A. 2001. *Utilização de hábitat pelo boto-cinza *Sotalia fluviatilis guianensis* na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaugá, PR*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, PR. 106p.
- BUCKLAND, S. T., ANDERSON, D. R., BURHAM, K. P., LAAKE, J. L. 1993. *Distance Sampling – Estimating abundance of biological populations*. London: Chapman & Hall. 446p.
- CHAVES, P. T.C. 1995. Atividade reprodutiva de *Bairdiella ronchus* (Cuvier) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Rev. Brás. Zool.* 12(4): 759-766.

- CORRÊA, M. F. M., VIANNA, M. S. 1992/93. Catálogo de otólitos de Sciaenidae (Osteichthyes – Perciformes) do litoral do Estado do Paraná, Brasil. **Nerítica**, 7: 13-41.
- CREMER, M. 2000. Ecologia e conservação do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 226p.
- DAWSON, S., DUFRESNE, S., SLOOTEN, E., WADE, P. 2000. Line-transect survey of Hector's dolphin abundance between Motunau and Timaru. Published client report on contract 3072, funded by Conservantion Services Levy. 18p.
- DUFRESNE, S., DAWSON, S., SLOOTEN, E. 2001. Line-transect survey of Hector's dolphin abundance between Timaru and Long Point, and effect of attraction to survey vessel. Published client report on contract 3074, funded by Conservantion Services Levy. Departament of Conservation, Wellington. 19p.
- EBERHART, L. L., CHAPMAN, D. G., GILBERT, J. R. 1979. A review of marine census methods. **Wild. Monogr.** 63: 6-46.
- EDWARDS, H. H., SCHNELL, G. D. 2001. Status and ecoloy os *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. **Mar. Mamm. Sci.** 17(3): 445-472.
- ENGEL, M. H., FREITAS, A. C., SOUZA-LIMA, R. S. 1996. Distribuição da Baleia Jubarte, *Megaptera noveangliae*, no Banco de Abrolhos, Bahia, Brasil. Anais da 7º Reunión de trabajo de especialistas en mamíferos acuáticos da América del Sur & 1º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de especialistas de Mamíferos Acuáticos, p73. Viña del mar, Chile.
- FERNANDES-PINTO, E. 1997. Composição, estrutura e distribuição espaço-temporal cxdia ictiofauna na região da Enseada do Benito, Guarapeçaba (PR, BR). Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- FORNEY, K. A., BARLOW, J. 1998. Seasonal patterns in the abundance and distribuition of California cetaceans, 1991-1992. **Mar. Mamm. Sci.** 14(3): 460-489.
- GASKIN, D. E. 1982. **The Ecology of Whales and Dolphins**. Heinemann. London. 459p.
- GEISE, L. 1989. Estrutura social, comportamental e populacional de *Sotalia* sp. (Gray, 1886) (Cetacea, Delphinidae) na região estuarino-lagunar Cananéia, S.P. e na Baía da Guanabara, R. J. Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, S.P. 199p.

- GEISE, L., GOMES, N., CERQUEIRA, R. 1999. Behavior, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananéia Estuary region, São Paulo, Brazil. *Rev. Bras. Biol.* **59**(2): 183-194.
- GONÇALVES, M. 2003. *Interacções entre embarcações e Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae), no estuário de Cananéia, Estado de São Paulo, Brasil.* Monografia de Graduação. Universidade dos Açores. 47pp.
- HANSON, M. T. & DEFRAIN, R. H. 1993. The behaviour and feeding ecology of the Pacific coast bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. *Aquat. Mamm.* **19**(3): 127-142.
- HUI, C. 1979. Undersea topography and distribution of dolphins of the genus *Delphinus* in the Southern California Bight. *J. Mamm.* **60**(3): 521-527.
- KARCZMARSKI, L., COCKCROFT, V. G., McLACHLAN, A. 2000. Habitat use and preferences of Indo-Pacific humpback dolphins *Souza chinensis* in Algoa Bay, South Africa. *Mar. Mamm. Sci.* **16**(1):65-79.
- KENNEY, R. D., WINN, H. 1986. Cetacean high-use habitats of the Northeast United States continental shelf. *Fish. Bull.* **84**(2): 345-357.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. Harper & Row, Publishers, N.Y. 654 p.
- KNOPPERS, B. A., BRANDINI, F. P. & THAMM, C. A. 1987. Ecological studies in the Bay of Paranaguá II. Some physical and chemical characteristics. *Nerítica* **2**(1): 1-36.
- LANA, P. C. 1986. Macrofauna benthica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). *Nerítica* **1**(3): 79-89.
- LEATHERWOOD, S. 1979. Aerial census of Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, and the West Indian Manatee, *Trichechus manatus*, in the Indian and Banana Rivers, Florida. *Fish. Bull.* **77**(1): 48-59.
- LEATHERWOOD, S., EVANS, E. 1979. Some recent uses and potentials of radiotelemetry in field studies of cetaceans. In: **Behavior of marine mammals.** Vol.3 (Editors WINN, H. E., OLLA, B. L.). Plenum Press, New York, N.Y. 438p.
- LEATHERWOOD, S., REEVES, R. R., SHOW, I. T. 1982. Effects of varying altitude on aerial surveys of Bottlenose Dolphins. *Rep. Int. Whal. Comm.* **32**: 569-575.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná.** Editora José Olympio, Rio de Janeiro, R.J. 450p.
- MAGNUSSON, W. E., BEST, R. C., DA SILVA, V. M. F. 1980. Numbers and behaviour of Amazonian dolphins, *Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis fluviatilis*, in the Rio Solimões, Brasil. *Aquat. Mamm.* **Vol.8**. n°. 1.

- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 1991. **Comportamento de caça e repertório sonoro do golfinho *Sotalia brasiliensis* (Cetacea: Delphinidae) na região de Cananéia, Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- MONTEIRO-FILHO, E.L.A., BONIN, C.A., RAUTENBERG, M. 1999. Interações interespecíficas dos mamíferos na região da Baía de Guaratuba, litoral sul do Estado do Paraná. **Biotemas** 12(1): 119-132.
- PRZBYSKI, C. B. & E. L. A. MONTEIRO-FILHO. 2001. Interação entre pescadores e mamíferos marinhos do litoral do Estado do Paraná, Brasil. (Interaction between fishermen and marine mammals of the coast of Paraná State, Brazil) **Biotemas**. 14(2): 141-156.
- REZENDE, F. 2000. **Bioacústica e alterações acústico comportamentais de *Sotalia fluviatilis guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE) frente à atividade de embarcações na Baía de Trapandé, Cananéia, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, SP. 82p.
- ROSAS, F. C. W. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2002. Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil. **J. Mamm.**, 83(2): 507-515.
- SHANE, S. 1990. Behaviour and ecology of the Bottlenose Dolphin at Sanibel Island, Florida. In **The bottlenose dolphin** (eds Leatherwood & R Reeves) pp. 245-266. Academic Press, Inc., San Diego, California.
- SECCHI, E. R., OTT, P. H., CRESPO, E. A., KINAS, P. G., PEDRAZA, S. N., BORDINO, P. 2001. A first estimate of franciscana (*Pontoporia blainvilie*) abundance off souther Brazil. **J. Cetacean Res. Mgmt** 3(1): 95-100.
- SOLOMON, M. E. 1981. **Dinâmica de Populações.** Col. Temas de Biologia, Vol 3. Ed. E. P. U., São Paulo, S.P. 78p.
- SPVS. Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem, 1992. **Plano Integrado de Conservação para a região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil.** SPVS / Nature Conservance. Curitiba, PR. 2º vol. 129p.
- TEILMANN, J. 2003. Influence of sea state on density estimates of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). **J. Cet. Res. Manage** 5(1): 85-92.
- THOMAS, L., LAAKE, J.L., STRINDBERG, S., MARQUES, F.F.C., BUCKLAND, S.T., BORCHERS, D.L., ANDERSON, D.R., BURNHAM, K.P., HEDLEY, S.L., POLLARD, J.H. 2002. **Distance 4.0. Release “x”¹.** Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>

- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A. L. R., LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 123p.
- VENDEL, A. L., CHAVES, P.T.C. 1998. Alimentação de *Bairdiella ronchus* (Cuvier) (Perciformes, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Rev. Brás. Zool.** 15(2): 297-306.
- VIDAL, O., BARLOW, J., HURTADO, L. A., TORRE, J., CENDON, P., OJEDA, Z. 1997. Distribution and abundance of the Amazon river dolphin (*Inia geoffrensis*) and the Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in the upper Amazon River. **Mar. Mamm. Sci.** 13(3): 427-445.

ANEXOS

TABELAS:

Estimativa da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá:

Tabela 1. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

		CV (%)	IC (95%)
D (i/km ²)	11,561	27,9	6,4479 - 20,730
DS (ag/km ²)	4,5908	27,56	2,5714 - 8,1961
N	449	27,9	251 – 806

Tabela 2. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

SETORES	D (i/km ²)	DS (ag/km ²)	N	Tam. Ag.
	CV (%)	CV (%)	CV (%)	CV (%)
I	7,7417	1,9295	129	3,4737
B. Guarqueçaba	59,31	57,75	59,31	13,09
II	2,2613	0,76722	24	2,9167
Enseada Benito	39,59	36,54	39,59	13,98
III	19,519	8,1823	229	2,6
Ilha das Peças	24,79	24,79	24,79	7,37

Estimativa da variação sazonal da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá:

Tabela 3. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza na estação chuvosa na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

	CV (%)	IC (95%)
D (i/km^2)	12,5	29,43
DS (ag/km^2)	5,3215	28,81
N	485	29,43

Tabela 4. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza na estação seca na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

	CV (%)	IC (95%)
D (i/km^2)	10,031	25,33
DS (ag/km^2)	3,5183	25,59
N	390	25,53

Tabela 5. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza na estação chuvosa nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

ESTAÇÃO CHUVOSA				
SETORES	D (i/km ²)	DS (ag/km ²)	N	Tam. Ag.
	CV (%)	CV (%)	CV (%)	CV (%)
I	5,0895	1,5559	85	2,9
B. Guaraqueçaba	(61,80%)	(57,69%)	(61,80%)	(24,36%)
II	2,5247	0,52145	27	3,6667
Enseada Benito	(37,97%)	(24,50%)	(37,97%)	(24,48%)
III	24,298	11,075	285	2,3761
Ilha das Peças	(22,54%)	(21,53%)	(22,54%)	(7,79%)

Tabela 6. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do bato-cinza na estação seca nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

ESTAÇÃO SECA				
SETORES	D (i/km ²)	DS (ag/km ²)	N	Tam. Ag.
	CV (%)	CV (%)	CV (%)	CV (%)
I	19,098	5,1674	319	4,111
B. Guaraqueçaba	(57,15%)	(55,12%)	(57,15%)	(12,46%)
II	2,1123	0,98398	22	2,4557
Enseada Benito	(60,75%)	(58,51%)	(50,75%)	(14,19%)
III	15,640	5,7889	183	2,9024
Ilha das Peças	(25,94%)	(24,97%)	(25,94%)	(12,59%)

Estimativa da variação horária da densidade populacional nos três setores da Baía de Paranaguá:

Tabela 7. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza no período da manhã na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

		CV (%)	IC (95%)
D (i/km ²)	15.815	23,55	9.6553 - 25.905
DS (ag/km ²)	6.8379	23,02	4.2035 - 11.123
N	615	23,55	375.00 - 1007.0

Tabela 8. Estimativa da densidade populacional (D); da estimativa de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza no período da tarde na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

		CV (%)	IC (95%)
D (i/km ²)	7.4947	33,30	3.7936 - 14.806
DS (ag/km ²)	2.4016	32,03	1.2364 - 4.6648
N	291	33,30	147 - 576

Tabela 9. Estimativa da densidade populacional (D); de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza no período da manhã nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza. * Setores com o n amostral muito pequeno, não permitindo análises.

SETORES	D (i/km ²)	DS (ag/km ²)	N	Tam. Ag.
	CV (%)	CV (%)	CV (%)	CV (%)
I	--	--	--	--
B. Guarapeçaba				
II	--	--	--	--
Enseada Benito				
III	18,813	8,0825	220	2,5739
Ilha das Peças	24,89%	24,38%	24,89%	7,95%

Tabela 10. Estimativa da densidade populacional (D); de agrupamentos (DS); da abundância (N) e do tamanho médio dos agrupamentos (Tam. Ag.) do boto-cinza no período da tarde nos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

SETORES	D (i/km ²)	DS (ag/km ²)	N	Tam. Ag.
	CV (%)	CV (%)	CV (%)	CV (%)
I	9,5561	2,3761	160	3,4444
B. Guarapeçaba	(66,26%)	(64,75%)	(66,26%)	(13,93%)
II	2,7550	0,87913	29	3,0556
Enseada Benito	(36,18%)	(30,23%)	(35,18%)	(17,24%)
III	18,803	5,4204	220	2,9285
Ilha das Peças	(33,59%)	(30,71%)	(33,59%)	(13,61%)

Estimativa da densidade populacional de filhotes nos três setores da Baía de Paranaguá:

Tabela 11. Estimativa da densidade populacional (D) e da abundância (N) de filhotes (f) do boto-cinza na Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC).

		CV (%)	IC (95%)
D (f/km ²)	3,6354	27,76	2,0418 - 6,4728
N	141	27,26	79 - 252

Tabela 12. Estimativa da densidade populacional (D); da abundância (N) de filhotes (f) do boto-cinza em cada um dos três setores da Baía de Paranaguá, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV).

SETORES	D (f/km ²)	N
	CV (%)	CV (%)
I	1,7656	30
B. Guaraqueçaba	55,23	55,23
II	0,48078	05
Enseada Benito	35,25	35,25
III	6,7032	78
Ilha das Peças	27,78	27,78

Estimativa da densidade populacional nos três setores da Baía de Guaratuba:

Tabela 13. Estimativa da densidade populacional (D); densidade de agrupamentos (DS) e da abundância (N) do boto-cinza na Baía de Guaratuba, juntamente com os respectivos coeficientes de variação (CV) e intervalos de confiança (IC). Onde i = indivíduos e ag = agrupamentos de botos-cinza.

		CV (%)	IC (95%)
D (i/km ²)	0,14853	48,17	0,058946 - 0,37475
DS (ag/km ²)	0,09622	46,13	0,039359 - 0,23523
N	6	48,17	2 - 15

GRÁFICOS:

Probabilidade de detecção nas estações chuvosa e seca na Baía de Paranaguá:

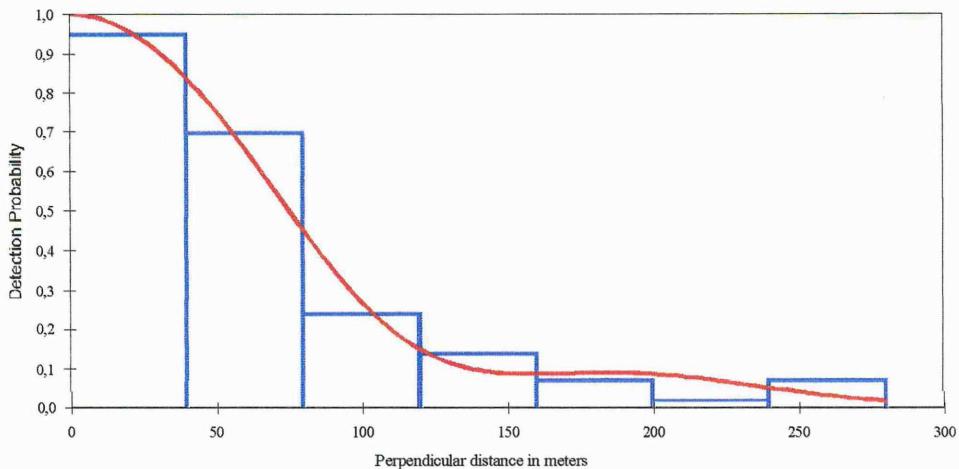


Figura 1. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na estação chuvosa na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.

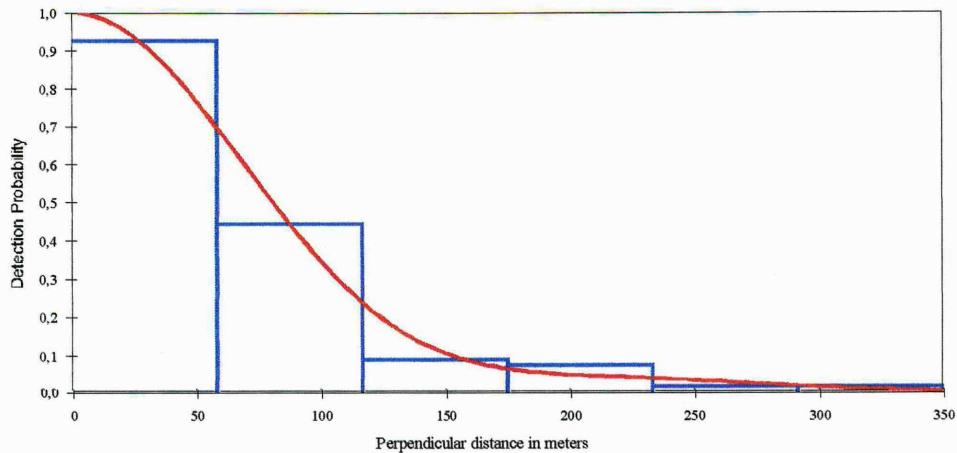


Figura 2. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na estação seca na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.

Probabilidade de detecção nos períodos da manhã e da tarde na Baía de Paranaguá:

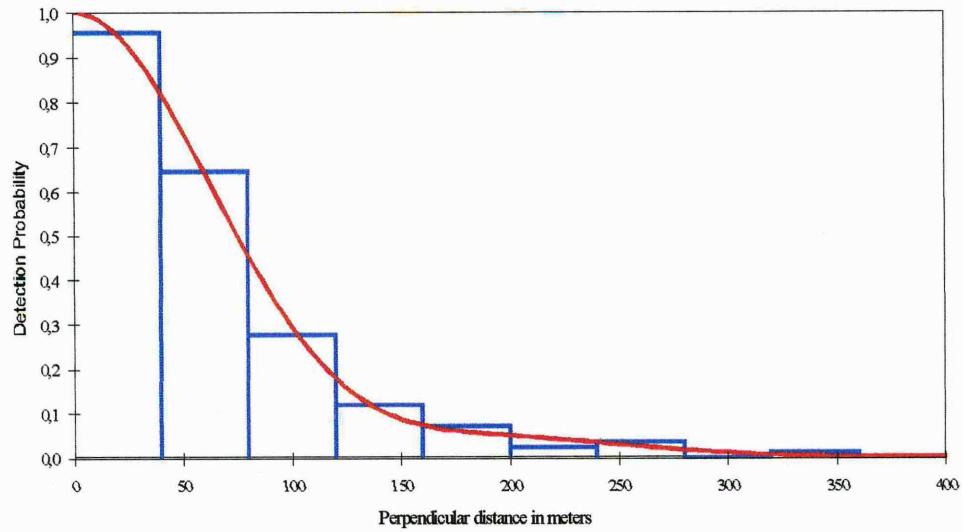


Figura 3. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada durante o período da manhã na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.

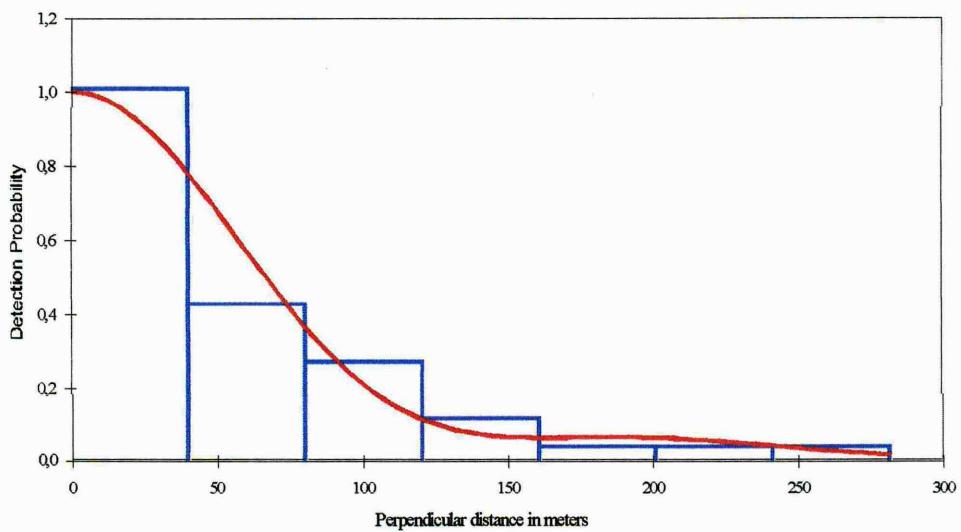


Figura 4. Representação gráfica da probabilidade de detecção em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada durante o período da tarde na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.

Probabilidade de detecção de Filhotes na Baía de Paranaguá:

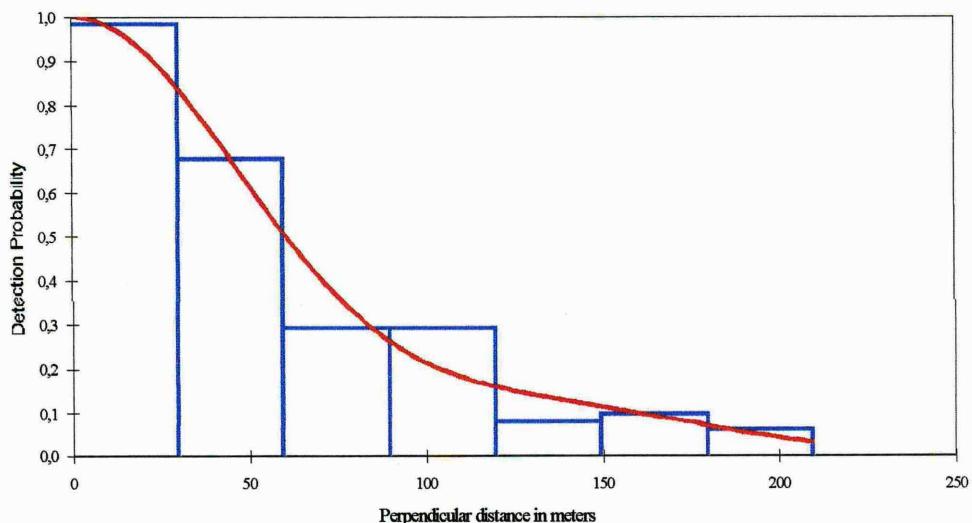


Figura 5. Representação gráfica da probabilidade de detecção de filhotes do Boto-cinza em função das distâncias perpendiculares (em metros) encontrada na Baía de Paranaguá. A linha vermelha demonstra o padrão esperado a partir dos dados coletados nesta área.

CAPÍTULO 02
ESTRUTURA DOS AGRUPAMENTOS DO BOTO-CINZA *Sotalia guianensis*
NAS BAÍAS DO LITORAL PARANAENSE.

RESUMO

Com o objetivo de determinar a estrutura dos agrupamentos do boto-cinza *Sotalia guianensis* no litoral paranaense, foram realizadas amostragens nas Baías de Paranaguá e Guaratuba durante os períodos de março de 1999 a fevereiro de 2000 e de julho de 2002 a junho de 2003, respectivamente. Mais de 400 horas de esforço foram totalizadas e o tipo de amostragem adotado foi a aleatória estratificada, na qual a heterogeneidade das áreas de estudo é considerada como um fator relevante, portanto estas foram setorizadas e suas amostragens executadas independentemente. O método adotado foi o de transecções em linha, porém todos os animais foram contados, inclusive animais que se encontravam entre uma transecção e outra. Os registros foram feitos tanto para número de agrupamentos quanto para quantidade de indivíduos em cada agrupamento e, quando possível, os indivíduos foram diferenciados em adultos e filhotes. Os dados foram tratados separada e comparativamente entre as duas baías e entre setores de cada baía. Foram analisados: 1) Tamanhos de agrupamentos; 2) as diferenças sazonais; 3) as diferenças horárias; 4) a proporção entre adultos e filhotes; 5) a freqüência relativa de filhotes em cada mês de amostragem e 6) as interações do boto-cinza com o boto-da-tainha na Baía de Guaratuba. Na Baía de Paranaguá 735 indivíduos foram amostrados, distribuídos em 253 agrupamentos, que variaram de dois a 37 indivíduos e com tamanho médio de 2,90 indivíduos/agrupamento. A maioria dos agrupamentos apresentou formação familiar (59,29%) e foram observados na estação chuvosa. Uma heterogeneidade horária também foi observada, pois 470 indivíduos (63,94%) foram observados na parte da manhã e estavam distribuídos em 183 agrupamentos (72,33%). Os indivíduos claramente classificados como filhotes representaram 23,95% do total (176 indivíduos), os adultos 55,10% (405 indivíduos) e 154 indivíduos (20,95%) ficaram indeterminados. Já na Baía de Guaratuba, apenas 32 indivíduos *S. guianensis* foram amostrados, distribuídos em 14 agrupamentos, com tamanho médio de 2,13 indivíduos/agrupamento. Estes agrupamentos variaram

de 2 a 6 indivíduos, sendo registrada uma maioria de formações familiares (92,86%). Quatro agrupamentos (28,57%) foram observados na estação chuvosa, e 10 agrupamentos (71,43%) foram observados nos meses que compreendem a estação seca. Um mesmo número de indivíduos e de agrupamentos foi observado nos diferentes períodos do dia. Dos 32 indivíduos amostrados, 25 (78,12%) eram adultos, um único (3,12%) filhote e 6 (18,76%) ficaram indeterminados. Em três ocasiões foi observada a interação dos botos-cinza com o boto-da-tainha.

Palavras chave: Estrutura de Agrupamento, Boto-cinza, Litoral paranaense.

ABSTRACT

Aiming to determine the structure of the estuarine dolphins groups in Paraná's sea coast samples were taken from Paranaguá Bay and Guaratuba Bay between March 1999 - February 2000 and July 2002 - June 2003 respectively. Over 400 hundred working hours were accomplished and the sampling method taken was the stratified random sampling in which the equality of the study areas is considered as an important fact, therefore these were segmented and the sample were taken independently. The method taken was the transects in line, however all animals were counted including animals between sections. The results were taken from both number of groups and quantity of individuals in each group and, whenever possible, the individuals were differentiated between adults and calves. The results were treated separately and compared between the two bays and between sectors of each bay. Were analysed: 1) Size of groups; 2) seasonal differences; 3) timing differences; 4) proportion between adults and calves; 5) relative frequency of calves in each month and sample and 6) the interactions between estuarine dolphin and bottlenose dolphin in Guaratuba Bay. In Paranaguá Bay 735 individuals were sampled, distributed in 253 groups, that vary from 02 to 37 individuals and in an average size of 2,90 individuals/group. The majority of the groups presented a familiar structure (59,29%) and were observed in the rainy season. A timing equality was also observed, as 470 individuals (63,94%) were observed in the morning and were distributed in 183 groups (72,33%). The individuals clearly classified as calves represent 23,95% of the total (176 individuals), the adults 55,10% (405 individuals) and 154 individuals (20,95%) were indetermined. In Guaratuba Bay, only 32 individuals *S. guianensis* were sampled distributed in 14 groups with average size of 2,13 individuals per group. These groups varied from 2 to 6 individuals, and a higher proportion of family style formation was registered (92,86%). Four groups (28,57%) were observed in the rainy season, and 10 groups (71,43%) were observed in the months considered as the dry season. The same number of individuals and groups was observed in different periods of the day. From 32 individuals, 25 (78,12) were adults, one only (3,12%) calves and 6 (18,12%) could not be determined. In three occasions the interaction between estuarine dolphins and bottlenose dolphin could be observed.

Key words: Structure of the group, Estuarine dolphin and Paraná's sea coast.

1.0. INTRODUÇÃO

Cetáceos são animais essencialmente gregários, onde a formação de agrupamentos e o padrão comportamental das espécies provavelmente apresentam uma relação de custo e benefício entre as várias atividades que são realizadas ao longo de seu ciclo de vida (Matthews, 1988). A evolução da vida em grupo pode estar relacionada com a exploração dos recursos alimentares (Monteiro-Filho, 1991, 1992, 1995), com a defesa (Gaskin 1982, Rose & Payne, 1991) e com os cuidados parentais (Rautenberg, 1999).

Os movimentos dos agrupamentos de delfinídeos parecem estar intimamente relacionados com os de suas presas potenciais (Leatherwood *et al.* 1982, Monteiro-Filho, 1991, 1992 1995, Oliveira 2003) e em geral, os deslocamentos estão relacionados com a aproximação ou distanciamento da linha da costa (Matthews, 1988).

Para *Orcinus orca*, por exemplo, o mais comum são observações de grandes grupos, contudo, Baird & Dill (1996) observaram agrupamentos pequenos destes delphinídeos, que apareceram predando exclusivamente mamíferos marinhos. Durante este estudo, 62 indivíduos em 26 grupos foram registrados, com um tamanho médio de 2,05 indivíduos/agrupamento.

Utilizando foto-identificação para evidenciar flutuações na abundância dos indivíduos em relação às estações do ano e à abundância do seu item alimentar, Würsig & Würsig (1980) desenvolveram um estudo pioneiro com *Lagenorhynchus obscurus* no Golfo San Jose, Argentina. Neste estudo, o tamanho dos grupos foi em média de 15 indivíduos e este número variou de acordo com a atividade dos animais, como por exemplo, quando os animais iniciavam sua atividade de alimentação, o tamanho dos agrupamentos sofreu aumento significativo.

De forma semelhante, Bearzi *et al.* (1997), estudaram o golfinho, *Tursiops truncatus* ao norte do Mar Adriático e observaram que a média de indivíduos por grupo é igual a sete. Suas análises indicaram que agrupamentos com filhotes são em média maiores do que agrupamentos somente de adultos, sugerindo uma possível estratégia de proteção. Os autores verificaram ainda que há um alto nível de fidelidade dos animais à área ao longo do ano.

Shane *et al.* (1986) realizaram uma revisão dos trabalhos realizados sobre ecologia comportamento e organização social do golfinho *Tursiops truncatus* nos últimos quinze anos. Em diferentes locais, este golfinho é considerado permanente, alguns indivíduos concentram suas atividades em determinadas áreas, podendo variar sazonalmente.

Com relação aos estudos de longa duração com esta espécie, pode-se destacar Wells *et al.* (1987) que realizaram um dos maiores estudos a respeito da estrutura social de golfinhos não-residentes. Este estudo tem sua importância reconhecida por indicar padrões de organização social dos golfinhos e por apresentar métodos de estudo que servem como fundamento para a compreensão do comportamento e estrutura de populações de outras espécies de cetáceos.

No estudo de Hui (1979), que utilizando aeronaves percorreu transecções no sul da Califórnia, foi possível estabelecer uma diferença significativa no tamanho dos agrupamentos de golfinhos do gênero *Delphinus* conforme a estação do ano, oscilando de acordo com a disponibilidade de sua principal fonte de alimento em determinada época. Estes agrupamentos têm ainda maior freqüência de ocorrência em áreas com maior complexidade da topografia do que em áreas planas e isto deve-se ao fato de que relevos acidentados propiciam maior quantidade de habitats potenciais para as presas destes golfinhos.

Para *Sotalia fluviatilis* da Região Amazônica, Magnusson *et al.* (1980) encontraram agrupamentos pequenos, sendo que 55% eram compostos por dois ou mais indivíduos e 45% dos espécimes foram observados solitários.

Lodi & Hetzel (1998) registraram os maiores grupos até o momento para o boto-cinza, *Sotalia guianensis*. A variação destes grupos foi de três até aproximadamente 450 indivíduos. Em 90% de suas observações, os agrupamentos eram constituídos de adultos, juvenis e/ou infantes.

Muitos trabalhos ainda vêm sendo realizados acerca da biologia e ecologia de *S. guianensis*, como a determinação da estação reprodutiva (Geise, 1989, Rosas, 2000, Rosas & Monteiro-Filho, 2002), foto-identificação (Flores, 1999, De Oliveira, 2002), densidade populacional (Geise, 1989; Geise *et al.* 1999, Bonin, 1997, Filla, 1999, Bisi, 2001), comportamento de pesca (Monteiro-Filho, 1991, 1992), análises de som (Monteiro-Filho, 1991; Madeira, 2000; Rezende, 2000; Monteiro-Filho & Monteiro, 2001; Gonçalves, 2003), comportamento de infantes (Neto, 2000; Domit

2002), monitoramento (Oliveira *et al.* 1995), encalhes (Barros & Teixeira, 1990; Ximenez, 1990), captura accidental (Di Beneditto, 1997; Rosas, 2000), associações com aves (Monteiro-Filho, 1992) e com pescadores (Simões Lopes & Ximenez, 1990; Monteiro-Filho, 1995; Przbylski & Monteiro Filho, 2001).

Contudo, poucos estudos enfocam a organização social dos agrupamentos e o grau de relacionamento entre os membros. Monteiro-Filho (2000) estudou por cerca de dezesseis anos a população de *S. guianensis* na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, sudeste do Brasil, onde agrupamentos pequenos, formados de um a três indivíduos foram os mais freqüentes.

Edwards & Schnell (2001) acompanharam por três anos uma população de *S. guianensis* na Nicarágua e observaram agrupamentos de um a 15 indivíduos. Notaram que o número de indivíduos por agrupamento varia de acordo com a atividade que os mesmos estão desenvolvendo. Os agrupamentos variaram significativamente durante os anos de 1996-1998, porém não houve variações significativas entre os tamanhos de agrupamentos entre os meses de um mesmo ano.

Num estudo sobre utilização de habitat de uma população de *S. guianensis* da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil, Bonin (2001) observou que esta população apresenta pronunciada preferência por áreas de maior declive e encontrou grupos médios de 8,52 indivíduos, porém, os agrupamentos de um a seis indivíduos foram os mais freqüentes. Num trabalho semelhante com a mesma espécie na Baía da Babitonga, Estado de Santa Catarina, também sul do Brasil, Cremer (2000) observou o mesmo tipo de preferência e o tamanho médio dos grupos registrados foi de 6,5 indivíduos/grupo.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de levantar informações acerca da organização social dos agrupamentos de *S. guianensis* em duas baías do litoral do Estado do Paraná, uma vez que tais informações são fundamentais para embasar estudos populacionais e comportamentais.

2.0. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O litoral paranaense conta com duas baías, a Baía de Paranaguá ao norte e a Baía de Guaratuba ao sul, ambas originadas de ingressões marinhas. O sistema estuarino da Baía de Paranaguá é delimitado, em linhas gerais, pelas coordenadas $25^{\circ} 20'S - 25^{\circ} 35'S / 48^{\circ} 20'W - 48^{\circ} 45'W$ (Fig. 1). Situa-se ao norte da planície da praia de Leste e compreende diversos setores com denominações próprias (Bigarella, 1978). As margens internas desta baía são recortadas por pequenos rios provenientes das serras e baixadas litorâneas e pelas gamboas ou rios de maré. Toda região é extensamente bordejada por manguezais, que penetram no continente a montante dos rios e gamboas (Lana, 1986).

A Baía de Guaratuba ($25^{\circ} 50'S - 25^{\circ} 53'S / 48^{\circ} 34'W - 48^{\circ} 43'W$, Fig. 1) liga-se ao mar por uma abertura de aproximadamente 500 m, possui cerca de 15 km de comprimento na direção leste-oeste e largura máxima de 5 km na direção norte-sul. Também é um sistema estuarino e o fundo basicamente lodoso (Vendel & Chaves, 1998). Sua margem, provida de aportes fluviais, apresenta-se como um manguezal, com poços cuja profundidade atinge pelo menos sete metros, e com valores de temperatura da água oscilando entre 16° e 30° C, e de salinidade podendo ultrapassar 30 ppmil (Chaves, 1995).

O clima em ambas as baías é tropical super-úmido e isento de geadas. A temperatura média dos meses mais quentes é superior a 22° C e a dos meses mais frios é inferior a 18° C (Veloso *et al.*, 1991).

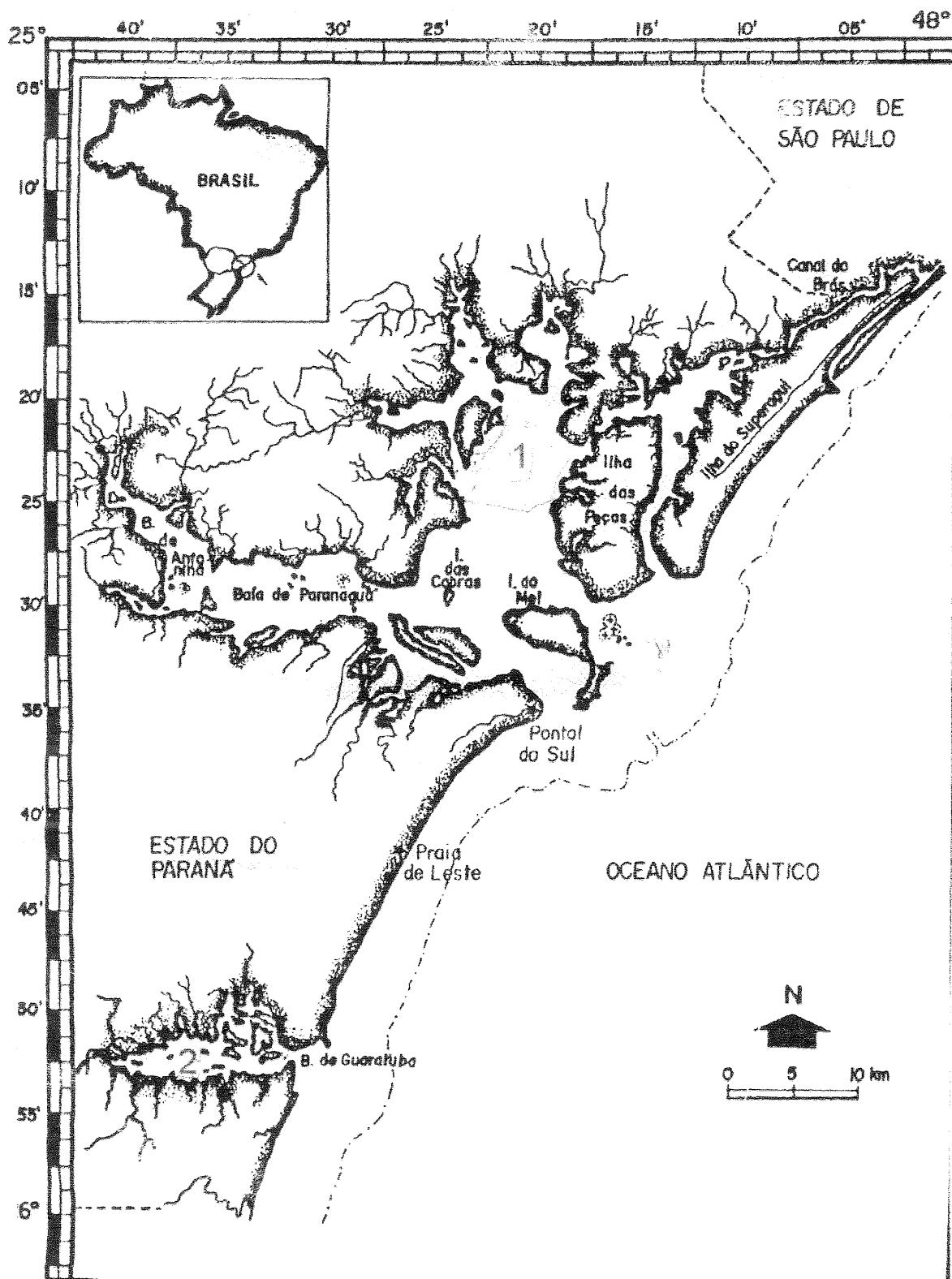


Figura 1. Mapa da área de estudo e regiões adjacentes em relação ao Estado do Paraná e ao Brasil. 1 corresponde à Baía de Paranaguá e 2 à Baía de Guaratuba.
Fonte: Corrêa & Vianna (1992/93).

2.2. Procedimentos

O tipo de amostragem adotado foi a aleatória estratificada, na qual segundo Krebs (1989), presume-se que cada unidade amostral (indivíduos dentro de uma população) tem a mesma chance de ser escolhida. A heterogeneidade da área de estudo deve ser considerada como um fator relevante, portanto esta foi setorizada e sua amostragem executada independentemente.

Visando ao estudo de *S. guianensis*, as amostragens foram executadas em águas internas das Baías de Paranaguá e Guaratuba, não sendo considerados os trechos de comunicação das mesmas com o mar aberto, pois as condições para navegação não são compatíveis com o método de amostragem utilizado neste estudo.

As áreas foram estratificadas e cada uma conta com três setores, que foram estabelecidos conforme os seguintes critérios: características fisionômicas relacionadas ao fluxo de água, proximidade com o mar, vegetação, topografia e tipo de substrato de fundo.

Na Baía de Paranaguá, o Setor I corresponde à uma área denominada Baía de Guaraqueçaba; o Setor II à Enseada do Benito e o Setor III à face oeste da Ilha das Peças e no canal entre esta e a Ilha do Mel.

Na Baía de Guaratuba, a estratificação foi feita seguindo a proximidade com o mar adjacente e as sub-áreas não contam com nomes respectivos. O Setor I compreende a região mais próxima à abertura da baía; o Setor II a uma área central e o Setor III corresponde a uma região mais interna, com menor influência da água salgada.

Como este estudo foi realizado paralelamente ao de estimativa da densidade populacional (Cap. 01), o método adotado foi o mesmo, ou seja, transecções em linha previamente implantadas foram percorridas e todos os animais foram contados. Contudo, para este estudo, animais que se encontravam entre uma transecção e outra também foram amostrados.

As transecções em cada área foram percorridas sempre com as mesmas embarcações (barcos de alumínio, de 4m, com motor de popa de 25HP), sendo estas conduzidas sempre pelos mesmos pilotos. As transecções foram percorridas com velocidade baixa (10 km/h) e aproximadamente constante e a posição do observador

foi mantida constante (no centro do banco anterior). Estes cuidados quanto à aplicação do método foram tomados conforme as recomendações de Gaskin (1982) e Leatherwood (1979).

Os registros foram feitos tanto para número de agrupamentos quanto para quantidade de indivíduos em cada agrupamento e, quando possível, os indivíduos foram diferenciados em adultos e filhotes.

Os dados foram tratados separada e comparativamente entre as duas baías e entre setores de cada baía. Foram analisados:

- 1) os diferentes tamanhos de agrupamentos;
- 2) as diferenças sazonais entre a estação chuvosa (entre os meses de outubro e março) e a estação seca (entre os meses de abril e setembro);
- 3) as diferenças horárias, considerando-se das 6:00 às 11:59 horas como período da manhã e das 12:00 às 18:00 horas como período da tarde;
- 4) a proporção entre adultos e filhotes (desconsiderando os indivíduos que ficaram na categoria indeterminados);
- 5) a freqüência relativa de filhotes em cada mês de amostragem;
- 6) as interações do boto-cinza com o boto-da-tainha, *Tursiops truncatus* na Baía de Guaratuba.

Possíveis diferenças significativas entre os dados foram verificadas através do Teste de Qui-quadrado.

3.0. RESULTADOS

Ao todo foram feitos 23 períodos amostrais, sendo que 11 destes ocorreram de março de 1999 a fevereiro de 2000 em três setores da Baía de Paranaguá e outros 12 foram realizados de julho de 2002 a junho de 2003 na Baía de Guaratuba.

Durante os 68 dias de atividade em campo, mais de 400 horas de esforço foram totalizadas e destas, 72 foram de percursos efetivos em transecções, totalizando 718,1km percorridos. Esta atividade resultou em 267 registros de agrupamentos de *Sotalia guianensis*.

3.1. Tamanho dos agrupamentos:

Considerando os três setores da Baía de Paranaguá juntos, 735 indivíduos foram amostrados, distribuídos em 253 agrupamentos, com tamanho médio de 2,90 indivíduos/agrupamento. Estes agrupamentos variaram de 02 a 37 indivíduos, sendo a maioria (59,29%) de formação familiar, ou seja, agrupamentos de 02 ou 03 indivíduos. Grupos representaram 17,39% do total e destes, apenas cinco (1,98%) continham 10 indivíduos ou mais (10, 12, 20, 25 e 37 indivíduos) (Fig 2). Quando os setores foram analisados separadamente (Tab. 1), verificou-se o mesmo padrão, ou seja, nos três setores prevaleceu a formação familiar.

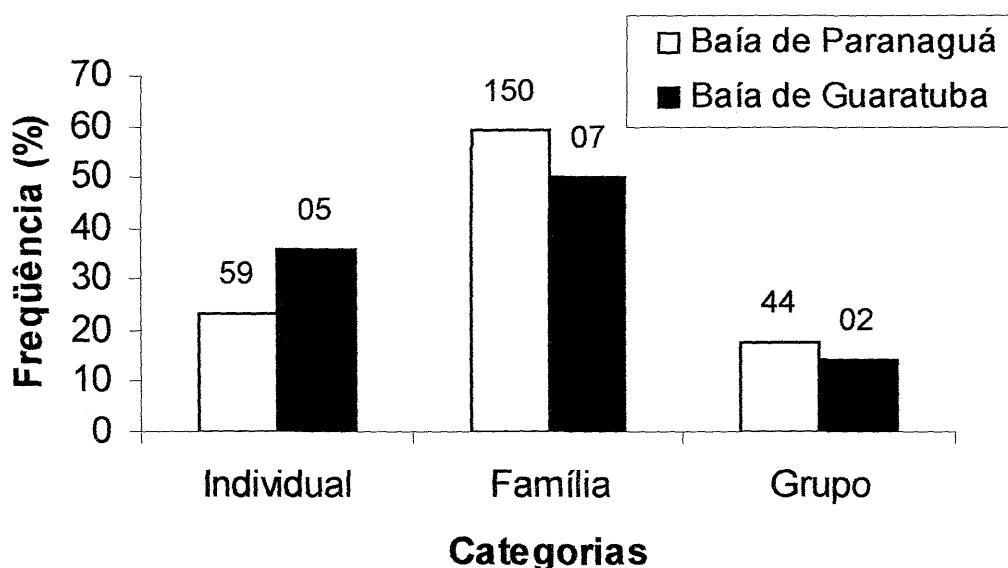


Figura 2. Freqüência de categorias de organização social de botos-cinza, *Sotalia guianensis* encontradas entre os anos de 1999 e 2003 nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos.

Tabela 1. Total de indivíduos e agrupamentos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados entre os anos de 1999 e 2000 e respectivos tipos de agrupamentos em cada setor da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil.

SETORES	TOTAL		AGRUPAMENTOS		
	Indivíduos	Agrupamentos	Individual	Família	Grupo
I	155 (21,09%)	36 (14,23%)	02 (5,55%)	20 (55,56%)	14 (38,89%)
II	84 (11,43%)	26 (10,28%)	06 (23,08%)	13 (50%)	07 (26,92%)
III	496 (67,48%)	191 (75,49%)	51 (26,70%)	117 (61,26%)	23 (12,04%)
TOTAL	735	253	59	150	44

Foram encontradas diferenças significativas entre os três setores quanto às formações dos agrupamentos ($\chi^2 = 26,404$; $gl=04$; $p<0,001$) e entre os setores I e III ($\chi^2 = 19,305$; $gl=03$; $p<0,001$). Contudo, as diferenças entre formações dos setores I e II e entre os setores II e III não foram significativas, sendo $\chi^2 = 4,32$ ($gl=03$; $0,10 < p < 0,25$) e $\chi^2 = 4,283$ ($gl=03$; $0,10 < p < 0,25$) respectivamente.

Em toda Baía de Guaratuba, apenas 32 indivíduos *S. guianensis* foram amostrados, distribuídos em 14 agrupamentos, com tamanho médio de 2,13 indivíduos/agrupamento. Estes agrupamentos variaram de 2 a 6 indivíduos, sendo registrada uma maioria de formações familiares (50%). Em apenas uma ocasião (14,28%) foi registrado um grupo formado exclusivamente por botos-cinza (6 indivíduos, Fig. 2). Quando os setores foram analisados separadamente (Tab. 2), verificou-se que no Setor I, nenhum indivíduo de *S. guianensis* foi amostrado, apenas três indivíduos foram observados, porém, não foi possível verificar se eram espécimes de boto-cinza ou do boto-da-tainha. Nos demais setores, prevaleceu a formação familiar. A diferença entre as formações dos setores II e III da Baía de Guaratuba não foi significativa ($\chi^2 = 0,2844$; $gl=03$; $0,95 < p < 0,975$).

Tabela 2. Total de indivíduos e agrupamentos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados entre os anos de 2002 e 2003 e respectivos tipos agrupamentos em cada setor da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil.

SETORES	TOTAL		AGRUPAMENTOS		
	Indivíduos	Agrupamentos	Individual	Família	Grupo
I	--	--	--	--	--
II	19 (59,37%)	09 (64,28%)	03 (33,33%)	05 (55,56%)	01 (11,11%)
III	13 (40,63%)	05 (35,72%)	02 (40%)	02 (40%)	01 (20%)
TOTAL	32	14	05	07	02

3.2. Diferenças sazonais:

Dos 253 agrupamentos da Baía de Paranaguá, 142 (56,13%) foram observados na estação considerada chuvosa, que compreendeu o mês de março de 1999 e os meses de outubro de 1999 a fevereiro de 2000. Na estação considerada seca (de abril a setembro de 1999) foram amostrados 111 agrupamentos, representando 43,87% (Fig. 3).

Na Baía de Guaratuba foram observados 14 agrupamentos de *Sotalia guianensis*. Destes, 04 (28,57%) foram observados na estação chuvosa, entre os meses de outubro de 2002 a março de 2003 e 10 agrupamentos (71,43%) foram observados nos meses que compreendem a estação seca, sendo estes os meses de julho a setembro de 2002 e de abril a junho de 2003 (Fig. 3).

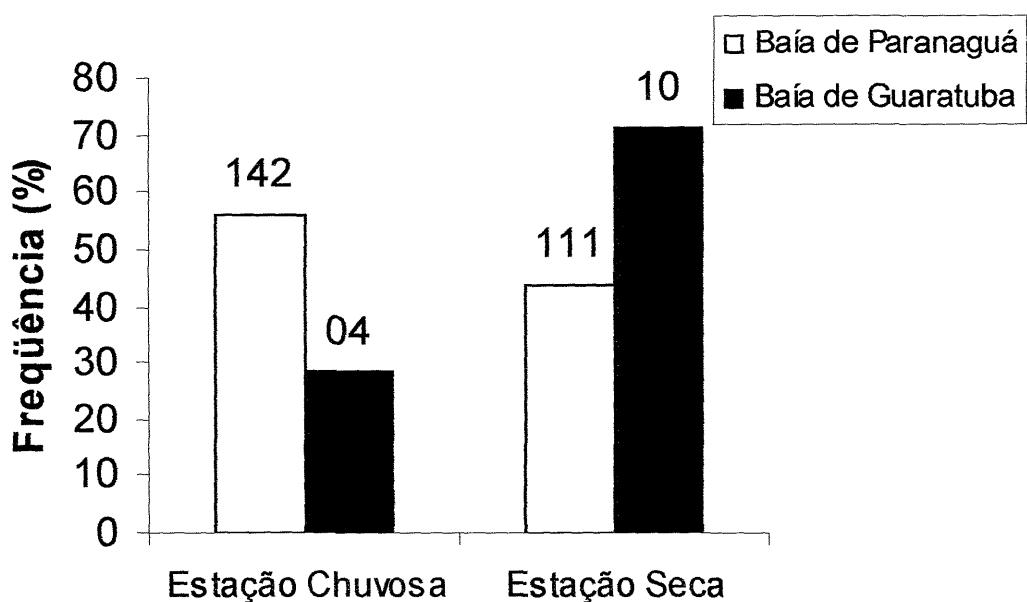


Figura 3. Freqüência de agrupamentos de botos-cinza nas estações chuvosa e seca, *Sotalia guianensis* encontrados nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos.

A sazonalidade no número de indivíduos das duas baías corresponde à sazonalidade dos agrupamentos, ou seja, na Baía de Paranaguá a maior parte dos 735 indivíduos amostrados foi observada na estação chuvosa 408 indivíduos (55,51%), ao passo que na Baía de Guaratuba, a maior parte dos 32 indivíduos amostrados foi observada na estação seca: 23 indivíduos (71,88%) (Fig. 4).

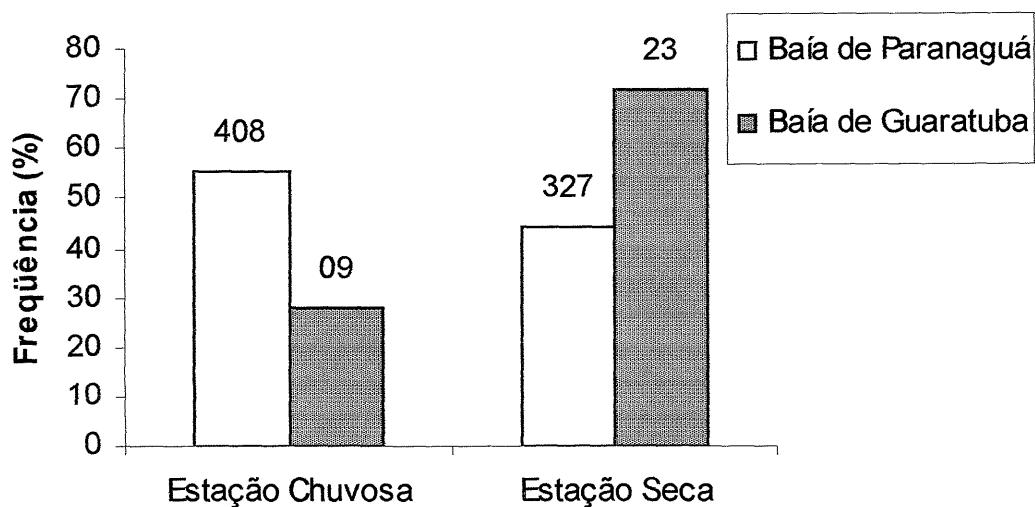


Figura 4. Freqüência de botos-cinza nas estações chuvosa e seca, *Sotalia guianensis* encontrados nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos.

Considerando a estratificação da Baía de Paranaguá, no Setor I, observou-se um maior registro na estação chuvosa, tanto do número de agrupamentos quanto no número de indivíduos. No Setor II, houve um maior registro de agrupamentos na estação seca, contudo o número de indivíduos foi maior na estação chuvosa. No Setor III, novamente houve um maior registro na estação chuvosa, tanto no número de indivíduos quanto no número de agrupamentos (Tab. 3).

Tabela 3. Número de indivíduos e agrupamentos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados nas estações chuvosa e seca em cada um dos três setores da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil:

SETORES	INDIVÍDUOS		AGRUPAMENTOS	
	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA
			ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA
I	105 (67,74%)	50 (32,26%)	24 (66,67%)	12 (33,33%)
II	45 (53,57%)	39 (42,43%)	10 (38,46%)	16 (61,54%)
III	258 (52,02%)	238 (47,98%)	105 (54,97%)	86 (45,03%)
TOTAL	408	327	139	114

Houve diferenças significativas entre o número de indivíduos nas estações chuvosa e seca quando os três setores foram considerados juntos ($\chi^2 = 12,60$; $gl=03$; $0,005 < p < 0,01$). O Setor I aparece como maior promotor desta diferença, visto que quando comparados os setores II e III, a mesma não ocorre significativamente ($\chi^2 = 0,061$; $gl=02$; $0,95 < p < 0,97$). Quanto ao número de agrupamentos por estação, não houve diferença significativa entre os setores ($\chi^2 = 4,8$; $gl=03$; $0,10 < p < 0,25$).

No Setor I da Baía de Guaratuba, nenhum agrupamento de botos-cinza foi amostrado. Nos outros setores, houve maiores registros de indivíduos ($\chi^2 = 8,57$; $gl=02$; $0,10 < p < 0,25$) e agrupamentos ($\chi^2 = 3,09$; $gl=02$; $0,10 < p < 0,25$) na estação seca (Tab. 4).

Tabela 4. Número de agrupamentos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados em cada um dos três setores da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil:

SETORES	INDIVÍDUOS		AGRUPAMENTOS	
	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA	ESTAÇÃO	ESTAÇÃO
			CHUVOSA	SECA
I	--	--	--	--
II	09 (47,377%)	10 (52,63%)	04 (44,45%)	05 (55,55%)
III	--	13 (100%)	--	05 (100%)
TOTAL	09	23	04	10

3.3. Diferenças horárias:

Na Baía de Paranaguá, 470 indivíduos (63,94%) foram observados na parte da manhã e estavam distribuídos em 183 agrupamentos (72,33%). Na parte da tarde, houve um menor registro, tanto no número de indivíduos (265 indivíduos, representando 36,06% do total), quanto no número de agrupamentos: 70 agrupamentos (27,67%).

Na Baía de Guaratuba, 16 botos-cinza (50%) foram observados na parte da manhã e estavam distribuídos em 07 agrupamentos (50%). Na parte da tarde houve o mesmo registro, tanto para número de agrupamentos quanto de indivíduos (Fig. 5 e 6).

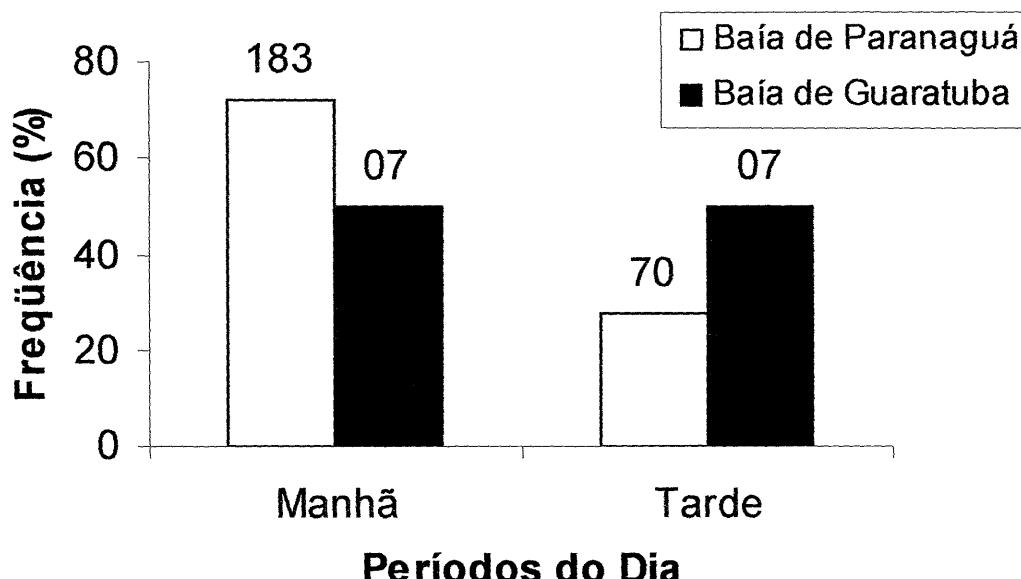


Figura 5. Freqüência de agrupamentos de botos-cinza, *Sotalia guianensis* encontrados durante os períodos da manhã e da tarde nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos.

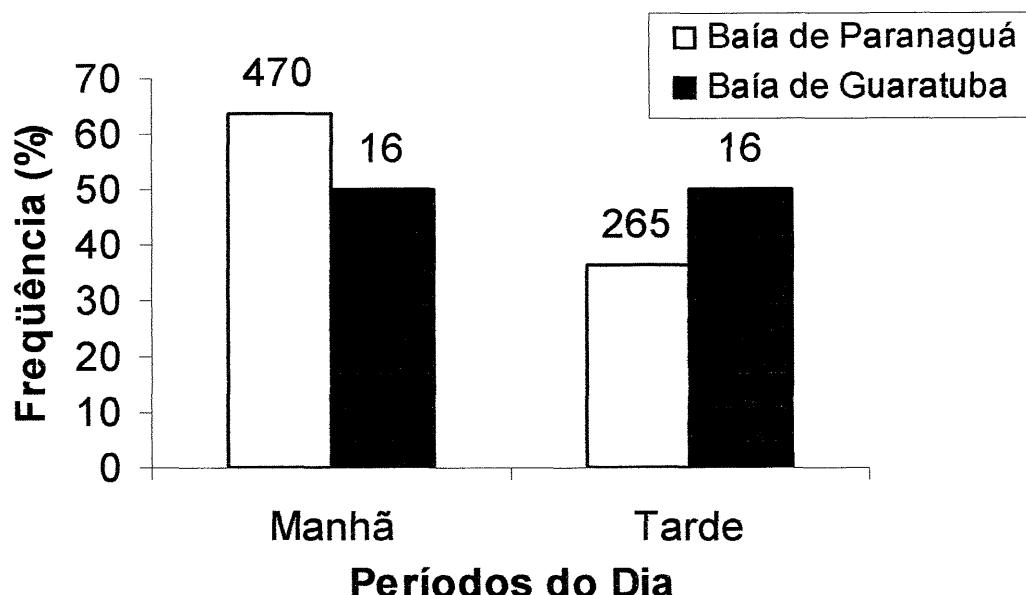


Figura 6. Freqüência de botos-cinza, *Sotalia guianensis* encontrados durante os períodos da manhã e da tarde nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos.

Considerando a estratificação, observa-se que no Setor I da Baía de Paranaguá, todos os 155 indivíduos (distribuídos em 36 agrupamentos) foram registrados na parte da tarde. No Setor II, houve um maior registro, tanto no número de indivíduos, quanto no número de agrupamentos, ao passo que no Setor III, a grande maioria dos dados foi amostrada no período da manhã (Tab. 5).

Tabela 5. Número de indivíduos e agrupamentos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados em cada um dos três setores da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil:

SETORES	INDIVÍDUOS		AGRUPAMENTOS	
	MANHÃ	TARDE	MANHÃ	TARDE
I	--	155 (100%)	--	36 (100%)
II	15 (17,86%)	69 (82,14%)	06 (23,08%)	20 (76,92%)
III	455 (91,73%)	41 (8,27%)	177 (92,67%)	14 (7,33%)
TOTAL	470	265	183	70

As diferenças entre número de agrupamentos por período do dia foram significativas quando considerados os três setores juntos, ($\chi^2 = 518,47$; $gl=03$; $p<0,001$), bem como quando considerados os setores dois a dois (setores I e II $\chi^2 = 29,54$; $gl=02$; $p<0,001$); (setores II e III $\chi^2 = 255,07$; $gl=02$; $p<0,001$); e (setores I e III $\chi^2 = 580,54$; $gl=02$; $p<0,001$).

Da mesma forma, as diferenças entre número de indivíduos por período do dia também foram significativas quando considerados os três setores juntos ($\chi^2 = 165,13$; $gl=03$; $p<0,001$), bem como quando considerados os setores dois a dois (setores I e II $\chi^2 = 9,17$; $gl=02$; $0,01 < p < 0,025$); (setores II e III $\chi^2 = 83,97$; $gl=02$; $p<0,001$); e (setores I e III $\chi^2 = 151,45$; $gl=02$; $p<0,001$).

Na Baía de Guaratuba, considerando mais uma vez a estratificação da área, nota-se que não houve registros no Setor I. No Setor II, a maioria dos registros foi feita no período da tarde, ao passo que no Setor III todos os animais foram avistados na parte da manhã (Tab. 6).

Quando considerados os setores II e III da Baía de Guaratuba, as diferenças entre número de agrupamentos e número de indivíduos por período do dia foram

significativas ($\chi^2 = 21,9$; gl 02; $p<0,001$), e ($\chi^2 = 7,78$, gl=02; $0,01<p<0,025$), respectivamente.

Tabela 6. Número de indivíduos e agrupamentos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados em cada um dos três setores da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil:

SETORES	INDIVÍDUOS		AGRUPAMENTOS	
	MANHÃ	TARDE	MANHÃ	TARDE
I	--	--	--	--
II	03 (15,79%)	16 (68,42%)	02 (22,22%)	07 (77,78%)
III	13 (100%)	--	05 (100%)	--
TOTAL	16	16	07	07

3.4. Proporção adultos / filhotes:

A proporção adultos / filhotes variou bastante nas áreas trabalhadas, inclusive entre os setores de cada área.

Os indivíduos claramente classificados como filhotes representaram 23,95% (176 indivíduos), os adultos 55,10% (405 indivíduos) e 20,95% (154 indivíduos) ficaram indeterminados, quando considerados os três setores da Baía de Paranaguá juntos (Tab. 7). Já na Baía de Guaratuba como um todo, foram amostrados 32 indivíduos, destes 25 (78,12%) eram adultos, 1 único (3,12%) filhote e 6 (18,76%) ficaram indeterminados (Fig. 7).

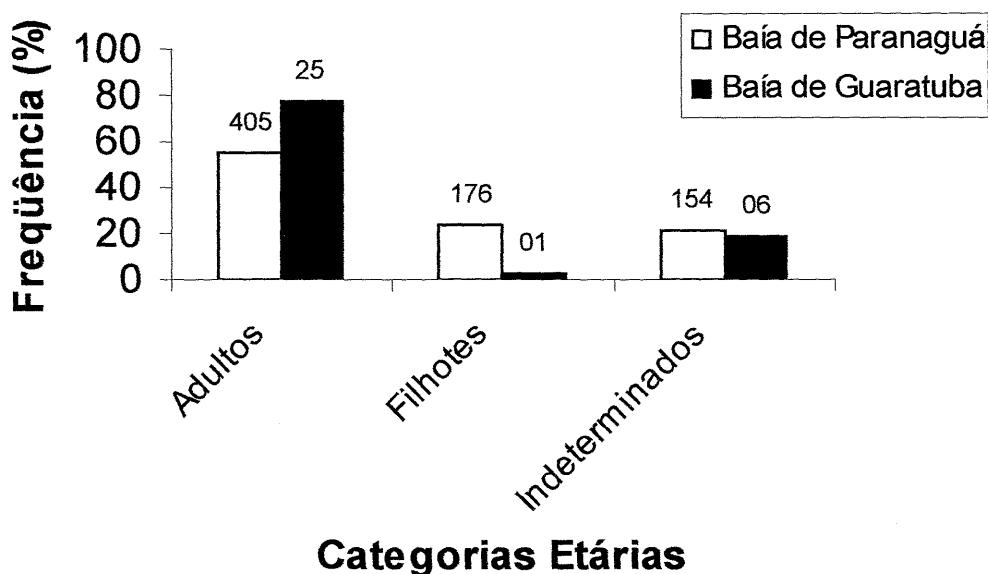


Figura 7. Freqüência de classes etárias de botos-cinza, *Sotalia guianensis* registradas nas baías de Paranaguá e Guaratuba, Estado do Paraná, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos.

Tabela 7. Classificação etária dos indivíduos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados em cada um dos três setores da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil:

SETOR	CLASSIFICAÇÃO ETÁRIA		
	ADULTOS	FILHOTES	INDETERMINADOS
I	87 (56,13%)	37 (23,87%)	31 (20%)
II	38 (45,24%)	13 (15,48%)	33 (39,28%)
III	280 (56,45%)	126 (25,40%)	90 (18,15%)
Total	405	176	154

Com relação aos animais avistados na Baía de Guaratuba, 13 eram adultos (68,42%) e 6 (31,58%) ficaram indeterminados. Já no Setor III foi feito o único registro de filhote nesta baía, representando 7,69% dos dados e os outros 92,31% (12 indivíduos) eram adultos (Tab. 8).

Tabela 8. Classificação etária dos indivíduos de botos-cinza *Sotalia guianensis* observados em cada um dos três setores da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, sul do Brasil:

SETOR	CLASSIFICAÇÃO ETÁRIA		
	ADULTOS	FILHOTES	INDETERMINADOS
I	--	--	--
II	13 (68,42%)	--	06 (31,54%)
III	12 (92,31%)	01 (7,69%)	--
Total	25	01	06

3.5. Freqüência de filhotes:

Na Baía de Paranaguá houve registros de filhotes em todos os meses de amostragem. O maior número deles ocorreu em outubro de 1999: 37 filhotes, sendo que destes, 30 filhotes foram registrados no Setor III, correspondente à Ilha das Peças. No mês de janeiro de 2000 o registro de filhotes foi menos freqüente (05 filhotes; Fig. 8). No mês de abril de 2000 a amostragem não foi realizada devido a condições climáticas inadequadas.

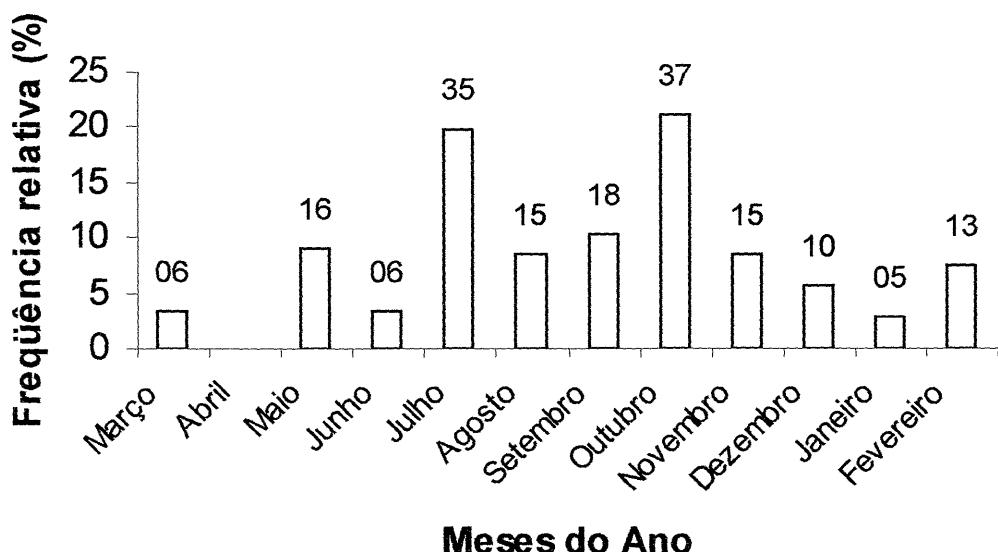


Figura 8. Freqüência de filhotes de botos-cinza, *Sotalia guianensis* encontrados em cada mês de amostragem (Março de 1999 a Fevereiro de 2000) na Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, sul do Brasil. Os valores acima das colunas indicam os respectivos valores absolutos.

Já na Baía de Guaratuba um único filhote de *Sotalia guianensis* foi registrado no mês de setembro de 2002, no Setor III, na região mais interna da baía. Vale ressaltar que no mês de agosto de 2002 dois filhotes foram observados num grupo misto, não sendo possível verificar se eram botos-cinza.

3.6. Associações com o boto-da-tainha *Tursiops truncatus*

Na Baía de Guaratuba foi observado em três ocasiões a interação dos botos-cinza com o boto-da-tainha. A primeira ocorreu em agosto de 2002, quando um grupo com oito indivíduos estava pescando próximo à margem. Destes, dois eram *T. truncatus*, quatro *S. guianensis* e outros dois não foi possível identificar a espécie, contudo, é possível afirmar que tratava-se de infantes, devido ao seu reduzido tamanho.

No segundo evento, dia 21 de outubro do mesmo ano, um boto-da-tainha foi observado pescando próximo à margem, junto a dois botos-cinza.

O terceiro evento foi muito parecido com o segundo, ocorreu em junho de 2003, quando dois botos-cinza foram observados pescando junto com um boto-da-tainha, contudo estes não estavam próximos à margem, mas sim no meio da baía e a cerca de 100m deles, outro boto-cinza adulto pescava sozinho.

Este tipo de interação não foi observado na Baía de Paranaguá.

4.0. DISCUSSÃO

Sotalia guianensis é uma espécie que vive preferencialmente em agrupamentos, os quais, neste trabalho, variaram de dois a 37 indivíduos. Os agrupamentos com dois e três indivíduos (formação familiar) foram os mais freqüentes, representando 59,29% dos agrupamentos observados na Baía de Paranaguá e 50% na Baía de Guaratuba. O tamanho médio dos agrupamentos na primeira baía foi 2,90 indivíduos/agrupamento e na segunda foi 2,13 indivíduos/agrupamento. Estes valores podem ser considerados semelhantes ao encontrado por Geise (1989, 1991) na Baía de Guanabara (RJ), cuja média de indivíduos por agrupamento foi de 2 indivíduos; por Geise *et al.* (1999) na região de Cananéia (SP), onde agrupamentos de 2 a 5 indivíduos foram os mais comuns, sendo os pares equivalentes a 30% do total de registros e pelo trabalho de Bisi (2001), também em Cananéia os agrupamentos variaram de 2 a 18 indivíduos, com tamanho médio de agrupamentos de 2,66 indivíduos/agrupamento e os pequenos agrupamentos, até cinco indivíduos representaram 95,14% do total amostrado.

Bonin (2001) realizou um estudo da utilização de habitat do boto-cinza na Baía de Paranaguá (PR), e encontrou um valor médio de 8,52 indivíduos/agrupamento, porém, a maior parte de suas observações foram de quatro a seis indivíduos por agrupamento. Cremer (2000) realizou um trabalho semelhante na Baía da Babitonga (SC) e verificou uma média de 6,5 indivíduos de botos-cinza por agrupamento. Provavelmente, a diferença entre os tamanhos de agrupamentos encontrados por estas autoras e pelos demais citados se deva, na verdade, à diferença de métodos adotados por estas últimas, que não realizaram amostragens em transecções lineares, mas sim utilizaram o método de seguimento dos agrupamentos dos animais.

Todos estes estudos foram realizados em regiões protegidas, ou seja, em baías que não são muito profundas e que geralmente não contêm predadores. Em geral, o tamanho médio dos agrupamentos tende a aumentar com o aumento da profundidade e em áreas abertas (oceânicas). Uma exceção para agrupamentos de botos-cinza foi registrada por Lodi & Hetzel (1998) no interior da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, agrupamentos estes que variaram de três a aproximadamente 450 indivíduos. São as maiores associações observadas para esta espécie.

Shane *et al* (1986) também destacam em seu trabalho de revisão que os estudos de Wells (1978), Shane (1977), Odell (1976) Wells *et al.* (1980) reportam o aumento do tamanho dos agrupamentos do boto-da-tainha em áreas abertas quando comparados com agrupamentos encontrados em canais e conferem esta variação às estratégias de pesca e proteção de predadores.

No presente estudo, na Baía de Paranaguá, tanto o número de agrupamentos quanto o número de indivíduos observados ao longo dos meses de amostragens foram desiguais. Os registros foram maiores nos meses da estação chuvosa, que compreende os meses de outubro a março. A exceção ocorreu no setor II, que embora tenha apresentado maior número de indivíduos na estação chuvosa, apresentou o maior número de agrupamentos na estação seca. Portanto, os picos nos números de agrupamentos e de indivíduos podem não coincidir, uma vez que o fato de haver mais agrupamentos não implica necessariamente num maior número de indivíduos, pois um único grupo pode conter mais indivíduos do que vários agrupamentos menores.

A heterogeneidade na distribuição de *S. guianensis* nos três setores desta baía não pode ser considerada casual. Como um fator relevante na distribuição dos animais considera-se a profundidade. As baixas profundidades (notavelmente na porção mais ao norte dos setores I e II) e os numerosos baixios lodosos influenciam direta e indiretamente a presença dos botos-cinza. Diretamente quando considera-se que a baixa profundidade poderia representar risco de encalhe para os animais; indiretamente porque é um fator que muitas vezes determina a presença de cardumes de peixes marinhos.

A distribuição está também intimamente ligada com a alimentação. Num levantamento da composição da ictiofauna da região da Baía de Guaraqueçaba e Enseada do Benito, e da relação do comportamento migratório dos peixes com a salinidade, Fernandes-Pinto (1997) constatou que há uma queda considerável na salinidade das águas internas da baía durante o verão, decorrente do alto índice pluviométrico na região e do grande aporte de água doce durante este período.

A migração dos peixes para águas externas às estas áreas nos meses de maior índice pluviométrico pode acarretar o deslocamento dos botos-cinza, incluindo as fêmeas que estão amamentando seus filhotes (o que demanda um alto gasto energético) e que necessitam de um acesso mais facilitado ao alimento. Comparando

o setor mais externo (Ilha das Peças), com os setores mais internos (setores I e II), aqui foi observado que no primeiro há registro de botos-cinza em todo período amostral; já nos setores I e II, que recebem grande aporte de água doce dos rios da região, a presença dos animais não é uniforme, sendo que no mês de menor pluviosidade (julho) observou-se grande registro de indivíduos no Setor II, ao passo que nos demais meses esse registro caiu consideravelmente.

Já na Baía de Guaratuba, não houve registros no Setor I, área de maior proximidade com o mar. Nos setores II e III (mais internos), os maiores registros foram nos meses de inverno, aqui considerados como parte da estação seca. Novamente, este fato pode estar relacionado com o período de baixa pluviosidade, quando os botos não precisam se deslocar da baía para conseguir alimento.

Heterogeneidade de distribuição ao longo dos períodos do dia também foi observada na Baía de Paranaguá, onde 63,94% dos registros de indivíduos e 72,33% dos registros de agrupamentos aconteceram no período da manhã. Vale ressaltar que a maior parte destes registros são provenientes do Setor III que compreendia a face oeste da Ilha das Peças, fortemente influenciada por águas oceânicas e que só foi amostrada entre 08:00 e 14:00 horas devido às condições marítimas que tornavam-se incompatíveis com o método utilizado após este horário. Portanto, não é possível afirmar se os botos-cinza permaneciam nessa área na maior parte da tarde.

Na Baía de Guaratuba, houve uma distribuição homogênea durante o dia, ou seja, tanto o número de indivíduos quanto o número de agrupamentos avistados por período representavam 50% do total. Considerando-se a estratificação, foi possível observar que no Setor II os registros foram mais freqüentes no período da tarde e no Setor III aconteceu o contrário. Devido ao baixo número de indivíduos e agrupamentos amostrados, este fato pode indicar que os mesmos animais foram vistos em diferentes pontos da baía em diferentes horários.

Outro fator que interfere no tamanho e coesão dos agrupamentos é a presença de filhotes. Rautenberg (1999) afirma que, quando há recém-nascidos, a mãe nunca se afasta. Durante atividades perto da praia, na maioria das vezes o adulto se coloca entre o filhote e a areia. Em regiões afastadas da margem, filhotes geralmente estão no meio do agrupamento.

Neste estudo, a proporção adultos/filhotes variou bastante entre as duas áreas estudadas e filhotes foram observados o ano todo, sobretudo na Baía de Paranaguá,

onde os indivíduos claramente classificados como filhotes representam 23,95% do total de indivíduos amostrados. Como já mencionado no Cap. 1, são raros os estudos acerca da proporção adultos/filhotes de cetáceos, destacando-se os trabalhos de Barham *et al.* 1980, Barco *et al.* 1999 com *T. truncatus*. No estudo de Barham *et al.* (1980), na região da costa do Texas, os filhotes de *T. truncatus* representavam 9,3% do total da população observada; ao passo que para Barco *et al.* (1999), na costa de Virginia, os filhotes corresponderam a 10,15% do total amostrado. Em comparação com estes estudos, a proporção encontrada na Baía de Paranaguá pode ser considerada alta, demonstrando que esta área merece atenção, pois vem sendo muito utilizada pelo boto-cinza para a reprodução e cuidado com filhotes.

Na Baía de Guaratuba, só foi amostrado um único filhote claramente identificado como *Sotalia guianensis*, representando 3,12% do total de indivíduos amostrados. Portanto, ao contrário da primeira baía, esta área merece atenção justamente por não estar sendo utilizada pelo boto-cinza para a reprodução e cuidado com filhotes, apesar de aparentemente apresentar todas as características propícias a estas atividades. Como discutido no Capítulo 1, a intensa atividade antrópica na região da barra deve estar dificultando a entrada dos botos, sobretudo dos agrupamentos que contêm filhotes.

No total, neste estudo, 160 indivíduos (20,86%) ficaram indeterminados, ou seja, não foi possível determinar se eram juvenis ou adultos. Na Baía de Paranaguá, essa dificuldade tornou-se mais evidente no mês de novembro quando os animais que provavelmente nasceram no verão já haviam crescido o suficiente para serem confundidos com adultos e o rápido comportamento de mergulho dos mesmos não permitiu a observação de sua coloração. Na Baía de Guaratuba, esta dificuldade foi sentida no mês de fevereiro, quando seis indivíduos ficaram na categoria “indeterminados” devido à grande distância que os mesmos se encontravam da embarcação.

Andrade *et al.* (1987) realizaram um monitoramento de *Sotalia guianensis* em Fortaleza, no Nordeste do Brasil e verificaram que embora a cópula não tenha sido observada, jovens e filhotes foram encontrados por todo o período de estudos, e que filhotes sempre foram avistados junto a um adulto, provavelmente a mãe. Geise (1989) observou que proles de *Sotalia guianensis*, na Baía da Guanabara e em

Cananéia foram mais comuns durante primavera e verão, e que juvenis foram vistos raramente.

A associação interespecífica entre *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus* se destacou na Baía de Guaratuba, sendo observada em três ocasiões diferentes. Vale ressaltar que num grupo misto havia três filhotes, identificados pelo reduzido tamanho, mas não sendo possível a identificação específica. Monteiro-Filho et al. (1999) realizaram um trabalho na mesma baía e também registraram a atividade de pesca envolvendo três botos-cinza e um boto-da-tainha. Considerando que raramente o gênero *Sotalia* é avistado interagindo com outro cetáceo, os autores acreditam que tal interação deve ter como responsável a plasticidade comportamental apresentada pelo boto-da-tainha, cujas interações já foram registradas com outras espécies.

As duas baías amostradas neste estudo são consideradas bem preservadas, sendo possivelmente responsáveis pelo tipo de estrutura de agrupamentos de botos-cinza. Contudo, o crescimento urbano e o aumento do tráfego de embarcações nestas áreas são fatores preocupantes, pois, se constantes, podem ocasionar alterações comportamentais e até abandono da área temporária ou permanentemente por estes animais. Na Baía de Guaratuba, onde foi registrado um número bem reduzido de botos, e principalmente a quase ausência de filhotes, a situação é mais delicada, devido ao seu estreito canal de acesso à barra e por ter uma marina em cada margem deste canal. Sugere-se, portanto, que medidas sejam urgentemente tomadas para minimizar este problema, pois trata-se de uma parte do remanescente de Mata Atlântica e de manguezais, considerados uma das principais áreas de produção primária do mundo.

Além disso, pelo já exposto, estas áreas estuarinas são utilizadas para reprodução e cuidados de filhotes do boto-cinza durante o ano todo. Levando-se em conta que o tamanho populacional total da espécie *Sotalia guianensis* é desconhecido (IUCN, 2000) e maiores informações acerca da reprodução desta são necessárias, (IBAMA, 2001) a conservação destes ambientes na costa brasileira é emergencial, merecendo total atenção.

5.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L., SICILIANO, S. e CAPISTRANO, L. 1987. Movimentos e atividades do boto *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE) na Baía de Guanabara - Rio de Janeiro. **Anais da 2 ª Reunião de trabalho de especialistas em mamíferos aquáticos da América do Sul**, p49. Rio de Janeiro, Brasil.
- BAIR R. W. & DILL, L. M. 1996. Ecological and social determinants of group size in transient killer whales. **Behav. Ecol.** 7 (4): 408-416.
- BARCO, S. G., SWINGLE, W. M., MCLELLAN, W. A., HARRIS, R. N., PABST, D. A. 1999. Local abundance and distribution of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the nearshore waters of Virginia Beach, Virginia. **Mar. Mamm. Sci.** 15(2): 394-408.
- BARHAM, E. G., SWEENEY, C. J., LEATHERWOOD, S., BEEGS, R.K., BARHAM, C.L. 1980. Aerial census of the Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in a region of the Texas coast. **Fish. Bull.**:77(3): 585-595.
- BARROS, N. B. & TEIXEIRA, R. L. 1990. Incidental catches of dolphins in northeastern Brazil. In **Symposium on Mortality of Cetaceans in Passive Fishing Nets and Trap**. p 3. La Jolla. CA. 20-21 October.
- BEARZI, G., NOTARBARTOLO-DI-SEARA, G., POLITI, E. 1997. Social ecology of Bottlenose Dolphin in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). **Mar. Mamm. Sci.** 13(4): 650-668.
- BEARZI, G., POLITI, E., DI SCIARA, G. N. 1999. Diurnal behavior of free-ranging bottlenose dolphins in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). **Mar. Mamm. Sci.** 15 (4): 1065-1097.
- BIGARELLA, J. J. 1978. **A Serra do Mar e a porção do Estado do Paraná ... um problema de segurança ambiental e nacional (contribuição à geografia, geologia e ecologia regional)**. Secretaria de Estado do Planejamento, Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA). Curitiba. 248p.
- BISI, T. L. 2001. **Estimativa da densidade populacional do boto-cinza *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE) na região estuarina lagunar de Cananéia, SP**. Monografia de Bacharelado. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP.
- BONIN C. A. 1997. **Densidade populacional do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (DELPHINIDAE) na Baía de Guarapuava, litoral do Estado do Paraná**. Monografia de bacharelado, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 45p.

- BONIN, C. A. 2001. Utilização de hábitat pelo Boto-cinza, *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae), na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 106p.
- CHAVES, P. T. C. 1995. Atividade reprodutiva de *Bairdiella ronchus* (Cuvier) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 12(4): 759-766.
- CORRÊA, M. F. M., VIANNA, M. S. 1992/93. Catálogo de otólitos e Sciaenidae (Osteichthyes – Perciformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. *Nerítica*, 7:13-41.
- CREMER, M. 2000. Ecologia e conservação do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 226p.
- DE OLIVEIRA, L.V. 2002. Utilização de imagens Hi8 na identificação individual de *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE) na região de Cananéia, S.P. Monografia de Bacharelado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, Ribeirão Preto, SP.
- DI BENEDITTO, A. P. M. 1997. Captura acidental de pequenos cetáceos em redes de espera: uma ameaça às populações do Rio de Janeiro? Dissertação de Mestrado. Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, RJ.
- DOMIT, C. 2002. Comportamento de filhotes de *Sotalia guianensis* (CETACEA: DELPHINIDAE), na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, São Paulo. Monografia de Bacharelado. Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR.
- EDWARDS, H. H., SCHNELL, G. D. 2001. Status and ecology os *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. *Mar. Mamm. Sci.* 17(3): 445-472.
- FERNANDES-PINTO, E. 1997. Composição, estrutura e distribuição espaço-temporal cxdia ictiofauna na região da Enseada do Benito, Guaraqueçaba (PR, BR). Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- FILLA, G. F. 1999. Estimativa da densidade populacional de filhotes e estrutura de grupo do Boto-cinza *Sotalia guianensis* (CETACEA:DELPHINIDAE) na Baía de guaraqueçaba e na Ilha das Peças, litoral do Estado do Paraná. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal do Paraná, PR., 47p.
- FLORES, P. A. C. 1999. Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in Southern Brazil. *Mar. Mamm. Sci.* 15(3):840-847.

- GASKIN, D. E. 1982. **The Ecology of Whales and Dolphins.** Heinemann. London. 459p.
- GEISE, L. 1989. Estrutura social, comportamental e populacional de *Sotalia* sp. (Gray, 1886) (Cetacea, Delphinidae) na região estuarino-lagunar Cananéia, S.P. e na Baía da Guanabara, R. J. Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo. São Paulo, S.P. 199p.
- GEISE, L. 1991. *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Mammalia** 1.55 n° 3.
- GEISE, L., GOMES, N., CERQUEIRA, R. 1999. Behavior, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananéia Estuary region, Sao Paulo, Brazil. **Rev. Bras. Biol.** 59(2): 183-194.
- GONÇALVES, M. 2003. **Interacções entre embarcações e *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), no estuário de Cananéia, Estado de São Paulo, Brasil.** Monografia de Graduação. Universidade dos Açores. 47pp.
- HUI, C. 1979. Undersea topography and distribution of dolphins of the genus *Delphinus* in the Southern California Bight. **J. Mamm.** 60(3): 521-527.
- IBAMA, 2001. **Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação. Versão II.** Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, DF.
- IUCN. 2000. **The 2000 IUCN Red List of Threatened Animals. The IUCN Species Survival Commission, 2000.** Disponível em : < <http://www.redlist.org> <. Acesso em: 02 de maio de 2002.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology.** Harper & Row, Publishers, N.Y. 654 p.
- LANA, P. C. 1986. Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). **Nerítica** 1(3): 79-89.
- LEATHERWOOD, S. 1979. Aerial census of Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, and the West Indian Manatee, *Trichechus manatus*, in the Indian and Banana Rivers, Florida. **Fish. Bull.**:77(1): 48-59.
- LEATHERWOOD, S., REEVES, R. R., SHOW, I. T. 1982. Effects of varying altitude on aerial surveys of Bottlenose Dolphins. **Rep. Int. Whal. Comm.** 32: 569-575.
- LODI, L., HETZEL, B. 1998. Grandes agregações do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Rev. Bioikos, PUC-Campinas,** 12(2): 26-30.
- MADEIRA C. M., 2000. Comportamento e emissão sonora do Boto-cinza *Sotalia guianensis* em setores do complexo estuarino-lagunar de Cananéia.

Monografia de Bacharelado. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, SP.

- MAGNUSSON, W. E., BEST, R. C., DA SILVA, V. M. F. 1980. Numbers and behaviour of Amazonian dolphins, *Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis fluviatilis*, in the Rio Solimões, Brasil. *Aquat. Mamm. Vol.8*. n°. 1.
- MATTHEWS, L. H. 1988. Biología de los cetáceos. Columbia University Press, New York, 219p.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 1991. **Comportamento de caça e repertório sonoro do golfinho *Sotalia brasiliensis* (Cetacea: Delphinidae) na região de Cananéia, Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 1992. Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. *Rev. Bras. Zool.* 9:29-37.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 1995. Pesca interativa entre o golfinho *Sotalia f. guianensis* e a comunidade pesqueira de Cananéia. *Bol. Inst. Pesca, São Paulo*, 22 (2): 15-23.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A., BONIN, C. A., RAUTENBERG, M. 1999. Interações interespecíficas dos mamíferos na região da Baía de Guaratuba, litoral sul do estado do Paraná. *Biotemas* 12(1):119-132.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2000. Group organization of the dolphin *Sotalia fluviatilis guianensis* in na estury of southeastern Brazil. *Ci eCult J. of the Braz. Ass. for the Adv. of Sci* 52(2):97-101.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. & K. D. K. A. MONTEIRO. 2001. Sounds of *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea: Delphinidae) in an estuarine region in southeastern Brazil. *Can. J. Zool.* 79(1): 59-66.
- NETO, M. M. 2000. **Comportamento e vocalização de filhotes de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae), em áreas internas do complexo estuarino-lagunar de Cananéia e Baía de Guaraqueçaba.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 77p.
- OLIVEIRA, M. R. 2003. **Ecologia alimentar de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvilie* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- OLIVEIRA, J. A., ÁVILA, F. J. C., ALVES JÚNIOR, T. T., FURTADO-NETO, M. A. A., MONTEIRO-NETO, C. 1995. Monitoramento do Boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (CETACEA: DELPHINIDAE) em Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciênc. Mar*, Fortaleza. 29(1-2): 28-35.

- PRZBYSKI, C. B. & E. L. A. MONTEIRO-FILHO. 2001. Interação entre pescadores e mamíferos marinhos do litoral do Estado do Paraná, Brasil. (Interaction between fishermen and marine mammals of the coast of Paraná State, Brazil) *Biotemas*. 14(2): 141-156.
- RAUTENBERG, M. 1999. Cuidados parentais de *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na região do complexo estuarino lagunar Cananéia-Paranaguá. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 51p.
- REZENDE, F. 2000. Bioacústica e alterações acústico comportamentais de *Sotalia fluviatilis guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE) frente à atividade de embarcações na Baía de Trapandé, Cananéia, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, SP. 82p.
- ROSAS, F. C. W. 2000. Interação com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvilliei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 145p.
- ROSAS, F. C. W. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2002. Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil. *J. Mamm.* 83(2): 507-515.
- ROSE, B. & PAYNE, A. I. L. 1991. Occurrence and behavior of the douthern right whale dolphin *Lissodelphis peronii* off Namibia. *Mar. Mamm. Sci.* 7(1):25-34.
- SHANE, S. H., WELLS, R. S. & WÜRSIG B. 1986. Ecology, behaviour and social organization of the bottlenose dolphin: a review. *Mar. Mamm. Sci.* 2(1):34-63.
- SIMÕES-LOPES, P. C., XIMENEZ, A. 1990. O impacto da pesca artesanal em áreas de nascimento do Boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae) SC, Brasil. *Biotemas* 3: 67-72.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A. L. R., LIMA, J. C. A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, Fundação instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 123p.
- VENDEL, A. L., CHAVES, P. T. C. 1998. Alimentação de *Bardiella ronchus* (Cuvier) (Perciformes, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 15(2): 297-306.
- XIMENEZ, A. 1990. First evaluation of the intencional and accidental catch of cetaceans at Santa Catarina Island, Brazil. In *Symposium on Mortality of Cetaceans in Passive Fishing Nets and Trap*. p54 La Jolla. CA. 20-21 October.

- WELLS, R. S., SCOTT, M. D., IRVINE, A. B. 1987. The social structure of free-ranging Bottlenose Dolphins. In: **Current Mammalogy**. Vol 1. GENOWAYS, H. H. ed. New York, N.Y. Plenum Press. 519p.
- WÜRSIG, B., WÜRSIG, M. 1979. Behavior and ecology of the Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the South Atlantic. **Fish. Bull.** **77**(2): 399-412.
- WÜRSIG, B., WÜRSIG, M. 1980. Behavior and ecology of the Dusky Dolphin, *Lagenorhynchus obscurus*, in the South Atlantic. **Fish. Bull.** **77**(4): 871-890.